

LEITFADEN

FÜR

OPERATIONSÜBUNGEN

AM CADAVER

UND DEREN

VERWERTHUNG BEIM LEBENDEN MENSCHEN



VON

Dr. E. GURLT,

Professor der Chirurgie an der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin.



FÜNFTE VERBESSERTE AUFLAGE.

BERLIN 1881.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

NW. UNTER DEN LINDEN 68.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die nachstehenden Blätter sind aus dem Bedürfniss hervorgegangen, meinen Schülern einen Leitfaden an die Hand zu geben, welcher die bei meinen Operations-Cursen befolgten Grundsätze mit möglichster Kürze und Klarheit wiedergiebt. Da das Büchlein vorzugsweise den Zweck hat, zur Vorbereitung für Operationsübungen am Cadaver benutzt zu werden, sind denn auch, bei steter Rücksichtnahme auf die Anwendung beim lebenden Menschen, diejenigen Operationen eingehender abgehandelt worden, für deren Ausführung derartige Uebungen sich als besonders nützlich und nothwendig erweisen. Es ist also namentlich den Gefässunterbindungen, Amputationen, Exarticulationen, Resectionen, dem Steinschnitt u. s. w. eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden; andere Operationen, bei denen die Uebung am Cadaver nur als Nebensache anzusehen ist, sind bloss andeutungsweise besprochen, noch andere endlich, wie die plastischen Operationen, Neurotomieen u. s. w. ganz weggelassen worden, weil anzunehmen ist, dass derjenige Chirurg, welcher dieselben unternimmt, sich auch anderweitig über sie zu orientiren wissen wird. Ueberhaupt ist, bei der sehr beschränkten Zahl von Operationen, welche nach den obigen Gesichtspunkten für die Aufnahme sich eigneten, und bei dem vorwiegend elementaren Charakter des Büchleins, selbstverständlich die Benutzung anderweitiger chirurgischer und akiurgischer Hand- und Lehrbücher für Denjenigen, welcher sich einen Ueberblick über die gesammte operative Chirurgie verschaffen will, unumgänglich nothwendig. — Was die Auswahl der von mir empfohlenen Methoden betrifft, so sind dieselben, wie ich hoffe, sämmtlich solche, welche sich durch ihre praktische Brauchbarkeit auszeichnen, jedoch

natürlich nur als Typen anzusehen sind, um in einem gegebenen Falle, bei veränderten Umständen, von jedem denkenden Operateur sofort in entsprechender Weise mit Leichtigkeit modificirt werden zu können. — Was den Umstand anbetrifft, dass ich bei den einzelnen Operationsmethoden so selten Namen angeführt habe, so erklärt sich dies für Denjenigen, welcher mit der Geschichte der Operationen vertraut ist, dadurch, dass häufig die betreffenden Methoden mit dem Namen eines Chirurgen bezeichnet werden, der sie keinesweges erfunden oder angegeben hat, indem oft genug bereits lange vor Jenem dieselbe oder eine ganz ähnliche Methode bekannt war. Ich habe daher einen Namen nur da hinzugefügt, wo einerseits dessen Anwendung eine ganz unzweifelhafte ist, anderseits es sich um Operationen handelt (z. B. die Amputation am Fusse nach Lisfranc, Chopart, Syme), die allgemein unter den betreffenden Namen bekannt sind, wenn auch die erste Idee zu jenen nicht immer von den angeführten Autoren herrührte. — Ich habe es absichtlich vermieden, Abbildungen irgend welcher Art, namentlich topographisch-anatomische, wie sie in Büchern ähnlicher Tendenz sich wohl finden, dem Texte beizufügen, weil ich der Ansicht bin, dass solche, selbst in Lebensgrösse und auf das vortrefflichste ausgeführt, nicht im Stande sind, einen Ersatz für die Anschauung in der Natur, wie sie nur durch anatomische Praeparationen möglich ist, zu geben, geschweige denn in Gestalt der kleinen, in den Text gedruckten Holzschnitte, oder der Tafeln kleinen Formats, wie sie sich für das vorliegende, möglichst portativ eingerichtete Büchlein allein geschickt haben würden. Es kann deshalb nicht genug auf die Nothwendigkeit hingewiesen werden, jede Gelegenheit zu topographisch-anatomischen Uebungen sorgfältig zu benutzen; selbst die aufmerksame und fortgesetzte Betrachtung des blossen

Knochengerüstes ist für viele Operationen, namentlich an den Gelenkenden (Exarticulationen, Resectionen), von der grössten Wichtigkeit und unentbehrlich. Um so mehr aber habe ich bei den Vorschriften zur Orientirung auf dem Operationsfelde auf alles Das, was durch das Gesicht und namentlich durch das Gefühl bestimmt wahrzunehmen ist, einen besonderen Werth gelegt, weil die auf diese Grundlagen basirten Bestimmungen eine vorwiegend grössere Sicherheit des Handelns gewähren, als alle Maassbestimmungen, welche sich zwar nicht ganz umgehen lassen, aber doch nur eine individuelle Gültigkeit besitzen.

Neben dem eigentlichen Zweck, als elementare Anleitung zum Operiren zu dienen, wird das vorliegende Büchlein vielleicht auch dem älteren Praktiker, dem Militärarzte u. s. w., welcher in die Lage kommen möchte, eine ihm nicht mehr ganz geläufige Operation ausführen zu müssen, als kurzes Memorandum sich nützlich erweisen.

Berlin, im Juli 1862. **E. Gurlt.**

Vorwort zur zweiten Auflage.

Zur zweiten Auflage habe ich nur zu bemerken, dass dieselbe in der That eine verbesserte ist, indem ich überall, wie man leicht bei einer Vergleichung bemerken wird, die bessernde Hand an den Text anzulegen, denselben auch im Druck übersichtlicher zu machen bemüht gewesen bin. Eine Vermehrung des Inhaltes und Umfanges ist nur in geringem Grade erfolgt und betrifft diese vorzugsweise nur die Gelenkresectionen, von denen einzelne (wie die des Hand- und Fussgelenkes) ganz neu aufgenommen worden sind, während anderseits die subperiostalen Verfahren eine eingehendere Berücksichtigung erfahren haben.

Berlin, im März 1870. **E. Gurlt.**

Vorwort zur dritten Auflage.

Dass in einem verhältnissmässig kuzen Zeitraume nach dem Erscheinen der einige Monate vor Ausbruch des deutsch-französischen Krieges fertig gewordenen zweiten Auflage dieser Schrift bereits eine neue Auflage nöthig geworden ist, hat mir den Beweis dafür geliefert, dass dieselbe zu einem schon bei der ersten Anlage mit in's Auge gefassten Zweck, nämlich dem älteren Praktiker, dem Militärarzt u. s. w. als aide-mémoire zu dienen, in der That benutzt worden ist.

In Betreff der vorliegenden dritten Auflage will ich nur anführen, dass dieselbe, in Folge der von mir eingeholten Rathschläge competenter Beurtheiler, im Wesentlichen unverändert geblieben, namentlich nicht erweitert worden ist. Es sind sogar einige Operationen am Auge und seinen Schutzapparaten, als mehr in das Gebiet der Ophthalmologie gehörig, weggelassen worden. Dagegen ist der Text überall sorgfältig revidirt und verbessert worden.

Berlin, im Juni 1873.

E. Gurlt.

Vorwort zur fünften Auflage.

Auch diese Auflage enthält einige Neuerungen, neben einer sorgfältigen Revision und Verbesserung des alten Textes. Das in den früheren Auflagen zur Bezeichnung von Dimensionen benutzte Zoll-Maass ist in der vorliegenden durch das Centimeter-Maass ersetzt worden.

Berlin, im Februar 1881.

E. Gurlt.

INHALT.



I.

Unterbindung der Arterien in der Continuität.

Allgemeines.*)

Instrumenten-Apparat: Abgesehen von den für die allgemeine oder örtliche (Richardson'sche) Anaesthesirung, sowie für die Operation unter einem antiseptischen Sprühregen (spray) erforderlichen Apparaten und Vorkehrungen: 1) ein mässig bauchiges Scalpell oder Bistouri; 2) 2 stumpfe Wundhaken (oder auch 2 feine scharfe Haken); 3) 1 oder 2 anatomische Pincetten; 4) 1 Hohlsonde; 5) 1 mit dem Unterbindungsfaden (gewichstem oder carbolisirtem Seidenfaden, von einer dem Umfange der zu unterbindenden Arterie entsprechenden Stärke, oder mit carbolisirter Darmsaite [catgut]) versehene Aneurysmanadel, oder an Stelle derselben eine gewöhnliche Oehrsonde.

Von Assistenten ist, was die Ausführung der Operation selbst betrifft, für alle Unterbindungen nur einer erforderlich; bisweilen ist aber mehr als einer wünschenswerth.**)

---

*) Alle in der vorliegenden Schrift angegebenen Maasse beziehen sich auf Erwachsene mittlerer Grösse und sind demnach bei Kindern in entsprechender Weise zu modificiren.

**) Der Anwendung der Esmarch'schen Constriction bedarf es bei gewöhnlichen Unterbindungen der Arterien in ihrer Continuität (an den Extremitäten) nicht, da diese

Allgemeine Regeln. Nachdem der Körpertheil, an welchem die Unterbindung der Schlagader unternommen werden soll, in die gehörige Lage gebracht und in dieser durch einen oder mehrere Assistenten fixirt worden ist, auch der Operateur die entsprechende Stellung eingenommen hat, spannt der letztere über der Unterbindungsstelle die Haut mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand in einer, zu dem zu machenden Hautschnitt, rechtwinkelig entgegengesetzten Richtung, so dass, wenn der letztere geführt ist, mit den spannenden Fingern zugleich die Wundränder auseinander gezogen werden. Das Messer wird dabei am besten wie eine Schreibfeder, jedoch derartig geneigt gehalten, dass es weniger mit der Spitze, als mit seiner bauchigen Schneide einwirkt. Die Haut und das mehr oder weniger stark entwickelte subcutane Fettgewebe werden mit einem Zuge von links nach rechts durchschnitten, demnächst auch mit flachen, vorsichtigen Messerzügen die oberflächlichen Fascien und die Scheiden der Muskeln, welche man zu entblössen hat. Wenn es nöthig ist, dabei auch grössere Nerven- oder Venenstämme freizulegen, ist ganz besondere Vorsicht erforderlich, um eine Verletzung, namentlich eine Quetschung derselben, wegen der Gefahr der Thrombose in den ersteren und der Lähmung oder Reizung der letzteren, zu vermeiden. Ebenso können durch Verwundung des Hauptvenenstammes selbst, oder auch nur eines kleinen Seitenastes dicht an ersterem sehr heftige,

---

Operationen meistens ohne nennenswerthe Blutung ausgeführt werden können; von grösstem Werthe ist dieselbe jedoch da, wo es sich um die Aufsuchung und doppelte Unterbindung einer in ihrer Continuität verletzten (z. B. angeschnittenen, angestochenen) Arterie handelt und wo entweder eine arterielle Blutung, ein arterielles Haematom oder ein falsches traumatisches Aneurysma vorhanden ist.

oft schwer zu stillende Blutungen, oder gar (besonders an den Venen des Halses und der Achselhöhle) Lufteintritt in dieselben veranlasst werden. — Nachdem nun, wenn erforderlich, die Muskeln, welche die Arterie bedecken, durch Verziehung, bei gleichzeitiger Lösung von ihrer Umgebung mit seichten Messerzügen, oder durch Auseinandrängen ihrer einzelnen Portionen mit der Fingerspitze oder dem Scalpellstiel bei Seite geschoben und, ebenso wie die hinderlich im Wege liegenden Venen oder Nerven, mit Wundhaken oder von den Fingern des Assistenten zurückgehalten worden sind, muss an der freigelegten Arterie die Scheide dadurch eröffnet werden, dass der Operateur mit einer anatomischen Pincette (bis hierher bedurfte er derselben noch nicht) auf der Mitte derselben und in deren Längsrichtung eine kleine Falte, in Gestalt eines kleinen Kegels von etwa 3 Millim. Durchmesser, erhebt (wenn man diese Falte in querer Richtung zu dem Gefäss erheben wollte, würde man sich der Gefahr aussetzen, die Wandungen der Arterie mit der Pincette zu quetschen), den so gefassten Kegel mit flach gehaltenem Messer an der Basis abschneidet, und die auf diese Weise in der Gefässscheide gebildete Oeffnung nach oben sowohl als nach unten, in der für die Freilegung der Arterie nothwendigen Ausdehnung (welche nach der Stärke der Arterie von $1/2$—2 Ctm. variirt), erweitert. Zu letzterem Zweck muss nach der einen und anderen Richtung hin vorsichtig die Hohlsonde eingeschoben, auf deren Rinne der Rücken des Messers flach bis an das geschlossene Ende derselben geführt und durch verticales Aufrichten des Messers der emporgehobene und angespannte Theil der Gefässscheide durchschnitten werden. Ist dies geschehen, so befindet sich in der Mitte der Vorderfläche der Arterie ein Schlitz von ent-

sprechender Länge; um nun aber die Scheide auch auf der Rückseite der Arterie ebenso weit zu lösen, erfasst man mit einer Pincette zunächst den einen Rand des Schlitzes, zieht ihn von der Arterie ab, und sucht durch sanftes Auf- und Niederstreichen mit einer in der anderen Hand, rechtwinkelig zu dem Verlaufe der Arterie gehaltenen, und zwischen der Scheide und der eigentlichen Arterienwand eingeführten Hohlsonde eine Trennung beider von einander zu bewirken; in gleicher Weise wird auch der gegenüberstehende Schlitzrand ergriffen, und, indem man auch von jener Seite die Hohlsonde in derselben Art hinter die Arterie bringt, vervollständigt man die Loslösung, und kann jetzt die Hohlsonde ganz und gar unter der Arterie fortschieben. Das Herumführen derselben um die hintere Fläche der Arterie, um der mit dem Faden versehenen Aneurysmanadel zur Leitung zu dienen, oder das Herumführen der letzteren aus freier Hand muss mit den Cautelen geschehen, dass man, um eine Verletzung oder ein Mitfassen von neben der Arterie gelegenen Venen oder Nerven zu vermeiden, stets die Einführung der Nadel oder Hohlsonde von derjenigen Seite her unternimmt, auf welcher das nicht zu verletzende Gebilde gelegen ist, und zwar so, dass, wenn es sich einerseits um einen Nerven, anderseits um eine Vene handelt, stets von der Seite der letzteren her die Herumführung erfolgt, weil eine Verletzung derselben leichter als die eines Nerven sich ereignen kann. Anderseits darf die Unterbindung nicht zu nahe an einem (ober- oder unterhalb abgehenden) grösseren Seitenaste gemacht werden, weil sonst eine genügende Thrombusbildung ausbleiben und es nach der Durchschneidung (Durcheiterung) der Arterie durch den Seidenfaden leicht zu einer Nach-

blutung kommen kann; letztere ist indessen bei Anwendung von Catgut weniger zu fürchten, da die Arterie durch diesen nicht durchtrennt zu werden pflegt. Nachdem noch der Unterbindungsfaden mit einer Pincette aus dem an der Spitze der Nadel befindlichen Oehre hervorgezogen worden ist, ist damit die Herumführung desselben vollendet, und die Aneurysmanadel wird auf demselben Wege zurückgezogen, auf welchem sie eingeführt worden war. Man kann indessen auch die Nadel ohne Faden um die Arterie herumführen, und erst dann, wenn das Oehr auf der entgegengesetzten Seite der Arterie angelangt ist, in der Wunde selbst den Faden einfädeln, und ihn beim Zurückziehen der Nadel um die Hinterwand der Arterie herumlegen; jedoch ist dies meistens, besonders in einer tiefen Wunde, unbequem. Muss man sich, in Ermangelung einer Aneurysmanadel, einer gewöhnlichen Oehrsonde bedienen, so kann diese, nachdem man ihr die nothwendig erscheinende Krümmung gegeben hat, mit dem Oehr- oder mit dem Knopfende voran herumgeführt, und dem entsprechend weiter verfahren werden; hat man aber nur eine gewöhnliche gebogene Heftnadel zur Verfügung, so darf die Herumführung nur mit dem abgestumpften Oehrende stattfinden, während ihre Spitze in entsprechender Weise (durch ein Korkstückchen, oder das Erfassen mit einer Pincette oder Kornzange) gedeckt ist. — Es folgt jetzt die Schliessung der (Seiden-) Ligatur mittelst eines chirurgischen Knotens (d. h. einer doppelten Durchschlingung der Fadenenden durcheinander, mit definitivem Verschliessen durch einen darauf gesetzten einfachen Knoten), das Abschneiden des einen Fadenendes dicht an letzterem, das Herausführen des anderen in dem einen Wundwinkel und Befestigen auf der Haut mit einem Stück Heftpflaster, ohne es dabei stark anzuspannen,

während die Wunde selbst fast in ganzer Ausdehnung durch die blutige Naht oder Klebemittel vereinigt wird, und grossentheils per primam intentionem zur Heilung kommen kann. Bei Anwendung von Catgut kann das Schliessen der Ligatur nur mit einer einfachen Durchschlingung und dem weiteren Aufsetzen von 2—3 Knoten geschehen; die beiden Enden der Ligatur werden dann in der Wunde kurz abgeschnitten.

Statt der Freilegung einer Arterie durch Schnitte, die aus freier Hand geführt werden, kann es bisweilen zweckmässig sein (ebenso wie bei Freilegung eines Bruchsackes, der Trachea u. s. w.), dieselbe in der Art zu bewirken, dass, nach gemachtem Hautschnitt (der auch mittelst Durchschneidung einer der Quere nach aufgehobenen Hautfalte gebildet werden kann), die zu durchschneidenden Weichtheile, so wie später die Arterienscheide, zwischen zwei in der Entfernung von 5—6 Millim. neben einander vertical aufgesetzten Pincetten, von denen die eine von dem Operateur, die andere von dem Assistenten gehalten wird, in kleinen Falten allmälig in der ganzen Ausdehnung der Wunde, von dem einen Wundwinkel nach dem andern hin, erhoben und mit je einem Zuge des dabei fast horizontal gehaltenen Messers durchschnitten werden.

In Betreff der Unterscheidung der zu unterbindenden Arterie von benachbarten Gebilden, namentlich Venen und Nerven, ist noch zu bemerken, dass im Leben die, wenn auch schwache, Pulsation zwar ein gutes Unterscheidungsmerkmal abgiebt, jedoch, wenn man die Arterie nahezu freigelegt hat, nicht immer so deutlich wahrzunehmen ist, als es wünschenswerth wäre. Ausserdem aber lässt sich eine grössere Arterie auch, wenn man mit einer Fingerspitze der Quere nach über sie fortgleitet, durch das Gefühl, an der grösseren Stärke ihrer

Wandungen, von der benachbarten Vene (falls diese nicht stark mit Blut angefüllt, und dann ohnehin deutlich sichtbar ist), unterscheiden, während stärkere Nerven sich als solide und stärker gespannte Stränge erweisen. Beim Cadaver, bei welchem die Arterien meistens von Blut leer sind, erscheinen sie demnach als platte, mit dem Finger, sobald sie freigelegt sind, hin und her zu rollende Stränge. Ihre Färbung ist aber unter diesen Umständen nicht immer charakteristisch; sie erscheinen allerdings in der Mehrzahl der Fälle heller als die Venen, bisweilen fast weiss gefärbt; bei der Fäulniss bereits stark unterworfenen Leichen aber können sie auch durch Imbibition und Diffusion des Blutfarbstoffes eine röthliche, oder selbst blauröthliche Färbung angenommen haben, welche derjenigen von Venen, die nicht stark angefüllt sind, sehr ähnlich ist. Es ist ferner für die Isolirung der Scheide von der Arterie darauf aufmerksam zu machen, dass, so lange man noch auf letzterer kleine Gefäss-Injectionen (der Vasa vasorum) wahrnimmt, die Gefässscheide, welcher diese allein angehören, noch nicht vollständig durchtrennt und gelöst ist. — Das, je nach der stärkeren oder geringeren Entwickelung des Knochen- oder Muskelbaues, sich sehr verschieden verhaltende Caliber der Arterien pflegt am stärksten bei der atheromatösen Entartung derselben zu sein; es sind dann zwar die Arterien, vermöge der grösseren Dicke ihrer Wandungen, leichter aufzufinden, aber auch, bei ihrer gleichzeitigen Brüchigkeit, leichter zu verletzen, und zwar nicht nur mit dem Messer, sondern selbst auch durch unvorsichtigen Gebrauch der Hohlsonde oder Aneurysmanadel.

---

1. Unterbindung der Carotis communis.

A. In der Höhe des Kehlkopfes nach Sir Astley Cooper.

Vorbereitungen. Wenn in der Rückenlage des Patienten, bei gerade gerichtetem Kopfe,*) der Hals möglichst stark hintenübergebeugt und in dieser Lage durch ein untergeschobenes Rollkissen unterstützt wird, zeichnen sich, bei magerem Halse, die inneren Ränder der beiden Kopfnicker deutlich ab, entsprechend einer Linie, welche vom vorderen Rande des Proc. mastoideus nach der Articulatio sterno-clavicularis derselben Seite verläuft. Diese Linie, welche man sich bei einem Halse, bei dem durch ein reiches Fettpolster die Muskelvorsprünge maskirt sind, in Gedanken ziehen muss, entspricht der Richtung des zu machenden, demnach von oben und aussen nach innen und unten verlaufenden Hautschnittes, für dessen Höhe die Lage des Kehlkopfes massgebend ist. Zu dem Zweck fühlt man nach dem oberen Rande und der Incisur des Schildknorpels und dem unteren Rande des Ringknorpels, und wenn man nun, von den beiden gefundenen Punkten aus, in horizontaler Richtung nach aussen bis an den inneren Rand des Kopfnickers geht, hat man auch ein Maass für die Länge des Hautschnittes, welcher bisweilen aber etwas nach oben, also bis in die Höhe des Zungenbeins, verlängert werden muss. Der Operateur steht an der entsprechenden Seite des Halses.

Operation. Man durchschneidet in der angegebenen Richtung und Ausdehnung die Haut und den in seiner Dicke sehr variirenden M. platysma-

*) Bei dieser Stellung des Kopfes tritt der entsprechende innere Rand des Kopfnickers entschieden deutlicher hervor, als wenn man den Kopf, wie dies vielfach empfohlen wird, nach der entgegengesetzten Seite drehen lässt.

myoides, und vermeidet dabei einen bisweilen in dieser Schnittrichtung verlaufenden, ziemlich starken Verbindungsast der Vena jugularis externa mit der Vena subcutanea colli mediana s. anterior, aber auch den bisweilen im oberen Wundwinkel erscheinenden Stamm der ersteren. Man eröffnet sodann in der Richtung des Hautschnittes die Scheide (oder das oberflächliche Blatt der Fascia colli) des Kopfnickers an dessen innerem Rande, und sieht danach die Fasern dieses Muskels in derselben Richtung, wie die des Hautschnittes, verlaufen. Es wird darauf von einem Assistenten mittelst eines Wundhakens der innere Wundrand nach innen gezogen, während der Operateur einen oder zwei Finger der linken Hand auf den entblössten Muskelbauch des Kopfnickers legt, mit ihnen denselben leicht nach aussen zieht, und die Verziehung durch seichte Messerzüge längs seines inneren Randes unterstützt. Nachdem die seitliche Verziehung und Ablösung etwa $1\frac{1}{2}$ Ctm. weit in der ganzen Ausdehnung der Wunde stattgefunden hat, wird im unteren Wundwinkel der schräg von unten und aussen nach oben und innen, nach dem Zungenbein hin, verlaufende und meistens mit dem M. sternohyoideus verbundene obere Bauch des M. omohyoideus sichtbar, welcher sich unter einem spitzen Winkel mit dem nach aussen verzogenen Kopfnicker kreuzt. In der Oeffnung dieses Winkels liegen nun, in ziemlich verticaler Richtung verlaufend, unter dem tiefen Blatte der Fascia colli, und in einer Scheide mit mehreren, für jeden der verschiedenen Theile bestimmten Fächern, die grossen Gefässstämme: Die Carotis communis am weitesten nach innen, unmittelbar davon nach aussen und hinten der N. vagus, und am weitesten nach aussen die Vena jugularis interna. Auf der Scheide der meistens durch das Gefühl mit der

Fingerspitze (auch beim Cadaver) leicht von den benachbarten Gebilden sich unterscheidenden Carotis verläuft gewöhnlich der dünne Ramus descendens N. hypoglossi. Mit Vermeidung und Beiseiteschiebung desselben, sowie mit Umgehung einiger etwa durch das Operationsfeld verlaufenden Zweige der Vena thyreoidea superior, und, im unteren Theile der Wunde, ihres quer über die Carotis communis zur Vena jugularis externa gehenden Stammes, wird nun, während mittelst der Wundhaken beide Hautwundränder, und mit dem äusseren auch der Kopfnicker zur Seite gezogen werden, die Scheide der Carotis communis allein eröffnet, und die Hohlsonde oder Aneurysmanadel von aussen her (zu sorgfältiger Vermeidung des Mitfassens des N. vagus und einer Verletzung der Vena jugularis interna) unter das Gefäss gebracht.

B. An der Basis des Halses nach Zang.

Vorbereitungen. Die Lage des Kopfes und Halses ist dieselbe, wie bei dem vorigen Verfahren, ebenso die Stellung des Operateurs.

Operation. Die Richtung des etwa 5 Ctm. langen Hautschnittes, welcher vom Schlüsselbein aufwärts den dreieckigen Raum zwischen den beiden (Sternal- und Clavicular-) Portionen des Kopfnickers freilegen soll, wird, sobald man nicht (bei magerem Halse) von aussen jenen Raum durchfühlen kann, dadurch ungefähr bestimmt, dass man sich, etwa $1\frac{1}{2}$ Ctm. nach aussen von der Articulatio sterno-clavicularis, auf dem Schlüsselbein eine Verticale errichtet denkt. Nach Durchtrennung der Haut und des Platysmamyoides dringt man mit der Spitze des Zeigefingers in den erwähnten Raum zwischen den beiden Portionen des Kopfnickers ein, dieselben in der Ausdehnung der Hautwunde von

einander mit dem Finger trennend, und es erscheint sodann in der Mitte der Wunde die oft sehr stark ausgedehnte Vena jugularis interna, im oberen Wundwinkel bisweilen auch der M. omohyoideus. Um eine jede Verletzung und Insultation der Vene sorgfältig zu verhüten, ist es zweckmässig, da man zur Aufsuchung der Carotis communis mehr nach der Mittellinie des Halses gehen muss, die genannte Vene nicht mit einem Wundhaken, sondern durch die Fingerspitzen eines Assistenten schützen und leicht auswärts ziehen zu lassen, während gleichzeitig mit einem Wundhaken der innere Wundrand, sowie die Sternal-Portion des Kopfnickers und die vom Sternum nach dem Zungenbein und Kehlkopf verlaufenden Muskeln (Mm. sternohyoideus, sternothyroideus) nach innen gezogen werden. Indem man sodann, neben dem N. vagus vorbei, am inneren Wundrande in die Tiefe geht, trifft man hier auf die nicht in einer Ebene mit der Vena jugularis, und auch nicht dicht neben derselben (wie bei der Unterbindung in der Höhe des Kehlkopfes), sondern tiefer und entfernter gelegene Carotis communis, an welcher die Eröffnung der Scheide und die Herumführung der Ligatur in der schon angegebenen Weise vorgenommen wird. — Man kann übrigens auch, um eine Verletzung der Vena jugularis interna sicherer zu vermeiden, statt zwischen den beiden Portionen des Kopfnickers einzugehen, die Sternalportion desselben in der Richtung seiner Faserung spalten und damit directer auf die unter derselben gelegene Carotis gelangen.

Diese Unterbindung der Carotis, als die viel schwierigere, ist nur dann erforderlich, wenn, z. B. wegen eines Aneurysma carotidis, die Ligatur in der Höhe des Kehlkopfes nicht mehr ausführbar ist.

---

2. Unterbindung der Arteria subclavia.

Von den an verschiedenen Stellen ihres Verlaufes möglichen und ausgeführten Unterbindungen der Art. subclavia, nämlich 1) nach innen von den Mm. scaleni, 2) zwischen denselben, 3) nach aussen von denselben (an der Stelle des Hervortrittes zwischen M. scalenus anticus und medius), 4) unterhalb des Schlüsselbeins, führen wir im Folgenden nur die Verfahren sub 3) und 4) an.

A. Oberhalb des Schlüsselbeins, nach aussen von den Mm. scaleni.

Vorbereitungen. Der Patient befindet sich in der Rückenlage, mit nur wenig erhöhtem Kopfe; der betreffende Arm wird an die Seite des Thorax angelegt, und, soviel als thunlich, abwärts gezogen, um die Art. subclavia möglichst hoch über dem Schlüsselbeine zum Vorscheine kommen zu lassen. Der Operateur steht zur Seite, oder besser hinter dem Patienten, am Kopfende des Tisches. Die Lage der Art. subclavia und die durch dieselbe bedingte grössere oder geringere Schwierigkeit ihrer Unterbindung ist wesentlich von dem Baue des Halses abhängig. Bei langem, magerem Halse (z. B. beim sogenannten Habitus phthisicus) liegt die Arterie oberflächlch, über dem Schlüsselbein leicht zugänglich, und ist schon von aussen meistens leicht zu fühlen; bei entgegengesetztem Verhalten des Halses aber, bei kurzem, dickem und besonders von vielem Fett umgebenem Halse (z. B. beim sogenannten Habitus apoplecticus) liegt sie oft in grosser Tiefe unter dem Schlüsselbeine verborgen, und ist dann sehr schwer zu isoliren und zu unterbinden. Wichtig für ihre Auffindung an der Stelle des Halses, wo sie zwischen den Mm. scalenus

anticus und medius hervortritt, einer Stelle, welche für die Unterbindung der Arterie oberhalb des Schlüsselbeines die geeignetste ist, weil sie daselbst die längste, von grösseren Collateralästen freie Strecke zeigt, sind einige unmittelber an der Arterie gelegene und durch das Gefühl leicht (bei langem Halse auch schon von aussen her durch die Haut hindurch) zu erkennende Gebilde, nämlich die Pars supraclavicularis des Plexus brachialis und die erste Rippe, zwischen welchen beiden die Arterie gelegen ist; ausserdem der äussere Rand des M. scalenus anticus, an welchem die Arterie zwischen den Muskeln hervortritt.

Operation. Um an dieser Stelle die Arterie freizulegen, macht man, 1 $^1/_2$ Ctm. über dem Schlüsselbein und parallel mit demselben, einen Hautschnitt, welcher, am äusseren Rande der Clavicular-Portion des Kopfnickers (oder, wenn man diesen Rand nicht deutlich sehen oder fühlen kann, gegen 5 Ctm. nach aussen von der Articulatio sterno-clavicularis) beginnend, sich etwa 6 Ctm. nach aussen, bis in die Nähe des vorderen Randes des M. cucullaris erstreckt. Dazu noch am inneren Ende des Schnittes einen verticalen, parallel dem Kopfnickerrande verlaufenden Schnitt hinzuzufügen, also im Ganzen einen Winkelschnitt zu bilden, ist nur selten und nur bei sehr schwerer Zugänglichkeit der Arterie erforderlich. Die nächste Sorge ist nun, nach Durchschneidung des Platysmamyoides, die unter demselben verlaufende, theilweise in das oberflächliche Blatt der Fascia colli eingebettete, theilweise unter derselben gelegene Vena jugularis externa, welche am äusseren Rande der Clavicular-Portion des Kopfnickers, jedoch mit einigen Abweichungen, zur Vena subclavia hin verläuft, nicht zu verletzen (und den so gefährlichen Lufteintritt zu verhüten); (beim lebenden Menschen ist gedachte Vene, wenn man

sie am Halse nicht ohne Weiteres sieht, durch einen dicht über dem Schlüsselbein, parallel mit demselben, ausgeübten Druck zum Anschwellen zu bringen und so sichtbar zu machen). Sobald man die Vene zu Gesicht bekommt, muss dieselbe, wenn sie hinderlich ist, mit den Fingerspitzen von ihrer Umgebung ein wenig gelöst, nach dem inneren Wundwinkel gebracht, und daselbst zurückgehalten werden. Nach Trennung des oberflächlichen Blattes der Fascia colli in ganzer Ausdehnung der Wunde, gelangt man auf das in der Fossa supraclavicularis, oft in einiger Menge, gelegene Fettgewebe, und muss bisweilen, bei Durchschneidung desselben, einigen nach der Vena jugularis externa oder der Vena subclavia verlaufenden kleineren Venen aus dem Wege gehen. Es erscheint sodann im äusseren Theile der Wunde, in grösserer oder geringerer Ausdehnung, je nach seinem steiler oder flacher aufsteigenden Verlaufe, der platte, schmale untere Bauch des M. omohyoideus, und muss, wenn er das Operationsfeld beschränkt, mit einem Wundhaken, je nach Umständen im äusseren oder inneren Wundwinkel, welchem er gerade näher gelegen ist, zurückgehalten werden. Der Operateur fühlt nunmehr in der Wunde, dem inneren Wundwinkel näher als dem äusseren, nach der durch dieselbe schräg von oben und innen nach unten und aussen verlaufenden Pars supraclavicularis des Plexus brachialis, dessen solide Stränge sich mit der Fingerspitze leicht erkennen lassen. Nach unten und innen davon ist die an ihrem stärkeren Widerstande zu unterscheidende erste Rippe, und an ihr oft das kleine (jedoch nicht ganz constant vorkommende, oder wenigstens sehr verschiedenartig stark entwickelte) Lisfranc'sche Tuberculum, und nunmehr auch deutlich der freigelegte Rand des M. scalenus anticus zu fühlen. Zwischen der ersten Rippe,

nach oben und aussen von dem eben erwähnten Höckerchen einer- und dem unteren Rande des Plexus brachialis anderseits, liegt die jetzt meistens schon ziemlich deutlich zu fühlende Arteria subclavia. Zur Freilegung derselben muss noch, in der Richtung des Verlaufes des Plexus brachialis, das denselben und die Vena subclavia bedeckende tiefe Blatt der Fascia colli durchschnitten werden. Wenn nun der Plexus ein wenig nach oben und aussen gezogen wird, liegt die Arterie vollkommen frei in ihrer Scheide da, und kann an ihren Pulsationen (im Leben), oder als platter Strang (im Gegensatz zu den runden, soliden Strängen des Plexus brachialis), sobald man von der ersten Rippe her über sie mit der Fingerspitze weggleitet (am Cadaver) als solche leicht erkannt werden. Sie verläuft durch eine seichte Furche der ersten Rippe nach aussen und abwärts und liegt nach oben und aussen von dem schon erwähnten Tuberculum. Es kann nunmehr die Scheide der Arterie eröffnet und die Ligatur von unten her um dieselbe mit einem gekrümmten Instrument herumgeführt werden. Die Vena subclavia, welche noch weiter abwärts, nämlich nach unten und innen von der Arterie sich befindet, und vor dem M. scalenus anticus vorüberzieht, bekommt man bei dieser Unterbindung in der Regel nicht zu Gesicht, und ist daher ihre Verletzung auch leicht zu vermeiden.

B. Unterhalb des Schlüsselbeins.

Vorbereitungen. Die Lagerung des Patienten ist die Rückenlage, mit mässig erhöhtem Kopfe. Der Arm der betreffenden Seite wird jedoch nicht abwärts gezogen, sondern im Gegentheil möglichst aufwärts gedrängt. Der Operateur steht nicht hinter dem Patienten, sondern zur Seite.

Operation. Der Hautschnitt, $1\frac{1}{2}$ Ctm. unterhalb des Schlüsselbeines und parallel mit demselben geführt, beginnt innen in derselben Höhe, wie zur Unterbindung oberhalb des Schlüsselbeines, d. h. etwa 2 Ctm. nach aussen vom Sterno-Clavicular-Gelenk; er erstreckt sich nach aussen, bis an den äusserlich (bei mageren Individuen) deutlich durchzufühlenden concaven scharfen Rand des Ligam. coraco-claviculare anticum. Nach Durchtrennung der dünnen Fascie, wird der M. pectoralis major in seiner ganzen, bei verschiedenen Individuen sehr variablen Dicke, in der Richtung des Hautschnittes (und nahezu auch seiner Muskelfasern) durchtrennt, bis man auf die darunter gelegene, bisweilen nicht unerhebliche Fettschicht kommt. Im äusseren Winkel der jetzt mit Wundhaken auseinandergehaltenen, bei kräftig entwickelter Musculatur bereits ziemlich tiefen Wunde, sieht man, nach leichter Trennung der Fettschicht, den inneren, schräg von oben und aussen nach unten und innen verlaufenden Rand des M. pectoralis minor. In dem sehr spitzen Winkel, welchen dieser Rand zu dem horizontal verlaufenden Schlüsselbeine bildet, nach unten und aussen von dem M. subclavius, geht man jetzt mit beiden Zeigefingern ein und sucht durch Trennung des Fettzellgewebes mit den Fingernägeln, die vorhandenen Zweige der Arteria und Vena thoracica prima verfolgend, das unter dem Schlüsselbein hervortretende, von oben und innen nach unten und aussen verlaufende Gefäss- und Nervenpacket und zunächst die Vena subclavia freizulegen und dieselbe etwas nach unten und innen zu drängen. Fühlt man nun mit dem tastenden Finger unmittelbar nach oben und aussen von der Vene zu, so unterscheidet derselbe leicht die dort gelegene Art. subclavia von dem unmittelbar darüber befindlichen untersten Nervenstrange des Plexus brachialis. Die

Umlegung der Ligatur ist wegen der bedeutenden Tiefe der Wunde (bei musculösen Individuen) ziemlich schwierig.

Bei einem Vergleich der angeführten beiden Unterbindungsmethoden der Art. subclavia, ober- und unterhalb des Schlüsselbeines, ergiebt sich, dass die erstgenannte Ligatur leichter und sicherer auszuführen ist, als die letztere, indem bei dieser, abgesehen von der bisweilen grossen Tiefe, in welcher man zu manipuliren genöthigt ist, sowohl in der Verletzung der zahlreichen, nach kurzem Verlaufe in die Vena subclavia einmündenden Venen, in Folge der Blutung und des möglichen Lufteintrittes eine Hauptgefahr zu suchen ist, als auch an der Arterie wegen der in dieser Region abgehenden Seitenäste (Aa. thoracica prima, secunda, tertia), eine genügende Thrombusbildung zweifelhafter ist.

Die Arterie kann übrigens auch mehr nach der Achselhöhle hin, unter dem Proc. coracoideus, nach Spaltung des M. pectoralis minor, oder an dessen äusserem Rande, mit sorgfältiger Schonung der Vena cephalica, freigelegt und unterbunden wurden.

---

3. Unterbindung der Arteria axillaris.

Vorbereitungen. Der Arm wird in eine vollständig verticale Richtung, parallel mit der Längsachse des Körpers, gebracht und demnach über den Kopf erhoben, wobei der Vorderarm spitzwinkelig gebeugt und die Hand unter den Kopf oder Nacken gelegt werden kann. Dadurch werden der vordere und hintere Pfeiler der Achselhöhle abgeflacht, diese letztere dem Lichteinfalle zugänglicher gemacht und zugleich durch den vorspringenden Oberarmkopf der Plexus brachialis, sammt der von

ihm umschlossenen Arterie, mehr an die Oberfläche gebracht. Mit den Fingerspitzen tief in die Achselhöhle eindringend, sucht man das (bei der verticalen Erhebung des Armes nach unten gerichtete) obere Ende des Caput humeri an seiner kugelförmigen Wölbung zu erkennen. Derselben entspricht das untere und innere Ende des zu machenden Hautschnittes. Wollte man noch weiter nach unten und innen gehen, so würde man daselbst nur Axillardrüsen und die Vena axillaris, aber nicht die sich in der Nähe des Schlüsselbeines und Oberarmkopfes haltende Arterie antreffen, und schliesslich in die Fossa subscapularis und an die seitliche Thoraxwand gelangen. Nach Bestimmung des (bei emporgerichtetem Arme) unteren Endes des Schnittes, geht man an dem Oberarmbeine etwa $6\frac{1}{2}$ Ctm. weiter, bis zum Oberarmhalse, woselbst der Schnitt endigt. Um nun die Stelle genauer zu bestimmen, an welcher der Hautschnitt, dessen Ausdehnung von oben nach unten bereits angegeben ist, gemacht werden soll, ist es zweckmässig, sich durch das Gefühl von der Lage des Plexus brachialis zu überzeugen, den man, wenn man mit der Fingerspitze quer über die Achselhöhle und den Oberarmkopf weggleitet, über letzterem hin und her rollen fühlen kann, oder den Rand der vereinigten Mm. coracobrachialis und kurzen Kopf des M. biceps (indem man den inneren Rand des Bauches des letzteren von der Mitte des Oberarms aufwärts verfolgt) aufzusuchen.

Operation. Es wird der Schnitt durch Haut und Fascie in der ganzen Länge des Kopfes und chirurgischen Halses des Os humeri, gerade auf den Plexus, in der Längsaxe des Gliedes, geführt, ungefähr, wenn Haarwuchs in der Achselhöhle vorhanden ist, dem inneren oder vorderen Rande desselben entsprechend. Mit vorsichtigen Schnitten

durch die mehr oder weniger dicke Fettschicht vordringend, wird nun der allmälig immer deutlicher durchzufühlende Plexus brachialis freigelegt; sollte dabei die ausserhalb des letzteren gelegene Vena axillaris sichtbar werden, so muss sie mit dem äusseren Wundhaken nach aussen und unten zurückgehalten werden, während mit dem inneren Wundhaken der innere Wundrand, und nach Umständen auch die Ränder der Mm. coraco-brachialis und biceps, sowie des M. pector. major, abgezogen und niedergehalten werden (noch wirksamer kann Beides in vielen Fällen durch die Finger eines Assistenten geschehen, der damit die Muskelränder niederdrückt und dadurch den Plexus brachialis nebst der Arterie mehr an die Oberfläche bringt). Die gemeinschaftliche Scheide des Plexus brachialis wird nun wie eine Arterienscheide eröffnet und auf der Hohlsonde gespalten*); mit der letzteren drängt man sodann die einzelnen Nervenstränge auseinander, worauf die gewöhnlich zwischen und hinter den Nn. medianus und cutaneus medius, jedoch nicht immer ganz constant, gelegene Arterie sichtbar wird. Sie muss demnach zwischen den sie gänzlich umgebenden Nervensträngen hervorgehoben und das sie mit denselben vereinigende lockere Bindegewebe getrennt werden, ehe man sie mit einer Ligatur umgeben kann. Die letztere kann entweder oberhalb des Abganges der Art. subscapularis (wenn die Unterbindung möglichst hoch, z. B. zur Verhütung einer Blutung aus den Gefässen eines Theiles des Schulterblattes) stattfinden soll, oder unterhalb derselben, zwischen

*) Als Varietät kommt nicht allzuselten ein quer über die Scheide des Plexus brachialis verlaufendes, in die Achselfascie übergehendes aberrirendes Muskelbündel der Rippenportion des M. latissimus dorsi vor, welches natürlich in der Richtung des Hautschnittes durchtrennt werden muss.

ihr und den Artt. circumflexae humeri anterior und posterior stattfinden. Für den ersten Fall muss man in der Regel an der Arterie bis über die gabelförmig dieselbe umfassenden Wurzeln des N. medianus hinaufgehen, um bis über den Ursprung gedachten sehr starken Seitenastes hinaufzukommen.

---

4. Unterbindung der Arteria brachialis.

A. In der Mitte des Oberarmes.

Die Art. brachialis wird am Häufigsten in der Mitte des Oberarmes unterbunden, kann jedoch in ähnlicher Weise in der ganzen Länge desselben, von der Grenze der Achselhöhle an bis zur Ellenbogenbeuge, aufgesucht werden.

Vorbereitungen. Es wird der Oberarm vom Rumpfe abducirt, und in horizontaler Richtung, durch einen Assistenten unterstützt, schwebend erhalten, weil, wenn der Arm mit seinem ganzen Gewichte auf einer ebenen Fläche aufliegt, die auf seiner Dorsalseite befindlichen Muskeln, namentlich der M. triceps, sich platt drücken und die Operation erschweren. Der an der Aussen- oder Innenseite des Armes (je nach der Beleuchtung) stehende Operateur sucht, bei kräftig entwickelter Musculatur des Armes, den Sulcus bicipitalis internus, oder den inneren Rand des M. biceps auf, an welchem unmittelbar der meistens von aussen deutlich durchzufühlende N. medianus gelegen ist, der seinerseits die Arterie bedeckt. Bei sehr schwach entwickelter Musculatur und geringem Fettpolter ist es jedoch zweckmässiger, sich nach dem unter diesen Umständen sehr deutlich durch die Haut strangartig längs des ganzen Oberarmes gespannt zu fühlenden

und zu sehenden N. medianus zu richten, und unmittelbar auf diesem einzuschneiden, weil bei dieser Sachlage die Arterie nicht mehr an und unter dem Rande des atrophisch gewordenen Muskels, sondern zwischen ihm und dem jetzt ebenfalls von dem Muskelrande entfernt gelegenen N. medianus, jedoch in grösserer Nähe von letzterem, befindlich ist.

Operation. Wenn man in der Mitte des Oberarmes, an der angegebenen Stelle, durch Haut und Fascie, mit Vermeidung des in den Bereich der Wunde fallenden dünnen N. cutaneus medius s. internus major humeri, einen 5 Ctm. langen Schnitt gemacht hat, welcher demnächst auch die Scheide des M. biceps so eröffnet, dass man seinen inneren Muskelrand vor sich sieht, tritt beim Zufühlen in der Wunde der N. medianus als dicker Nervenstrang deutlich hervor. Man darf jedoch hierbei an sehr dünnen, atrophischen Armen, an welchen durch das Schwinden der Muskeln die bei einem kräftig entwickelten Arme weiter von einander gelegenen Nerven sich auf einen kleineren Raum zusammengedrängt finden, nicht den dem N. medianus ziemlich nahe gelegenen und bisweilen nahezu ebenso starken N. ulnaris mit demselben verwechseln; vielmehr muss hier die grössere Stärke und die Lage weiter nach aussen für ersteren entscheidend sein. Das weitere Verfahren besteht darin, die Scheide des N. medianus wie die einer Arterie zu eröffnen, und dadurch denselben von der unter oder neben ihm gelegenen Arterie, mit welcher er häufig sehr innig zusammenhängt, zu isoliren. Der gedachte Nerv wird darauf, wenn er (bei kräftig entwickelter Musculatur) sich an dem Rande des M. biceps befindet, unter diesen mit der Vorsicht gezogen, dass man die unmittelbar unter ihm gelegene Arterie nicht mitfasst, indem man zuvor die Hohlsonde quer unter den Nerven führt, auf

dieser mit dem Wundhaken (oder besser mit einem Finger) den Nerven erfassen, unter den Muskelrand führen und daselbst zurückhalten lässt. Es liegt nun die Art. brachialis, auf jeder Seite von einer starken Vene, den Venae brachiales s. profundae brachii concomitantes, einer interna und externa, begleitet, vor, und wird durch Eröffnen der Scheide von letzteren, welche bisweilen brückenförmig über oder unter der Arterie fortgehende (nicht zu verletzende) Communicationen untereinander besitzen, isolirt. Im oberen Theile der Arteria brachialis ist häufig nur die Vena brachialis interna vorhanden, indem die externa schon zuvor über oder unter der Arterie in die ohnehin stärkere erstgenannte Vene übergegangen ist. — Bei schwach entwickelter Musculatur, bei welcher der N. medianus sich nicht am Rande des M. biceps zu befinden pflegt, hat man nicht nöthig, jenen Nerven unter den letzteren zu ziehen, vielmehr liegt, nach Eröffnung der Scheide des Nerven und leichter seitlicher Verziehung desselben nach innen oder aussen, die Arterie meistens schon zu Tage und kann von den Nachbartheilen isolirt werden.

Von den bisweilen beobachteten Varietäten an der Art. brachialis ist besonders eine hohe Theilung derselben im oberen Theile des Oberarmes, oder selbst schon in der Achselhöhle bemerkenswerth, und findet man dann an der gewöhnlichen Stelle die Arterie viel schwächer, dafür aber eine zweite, häufig ebenso starke, weiter nach innen, gewöhnlich neben der ersten verlauferd.

B. In der Ellenbogenbeuge.

Vorbereitungen. Der Arm befindet sich in vollständiger Supination und vom Rumpfe abducirt; der an der Aussen- oder Innenseite stehende

Operateur fühlt, indem er den Vorderarm leicht beugt, nach dem inneren Rande der Sehne des M. biceps einerseits und dem weiter nach innen, jedoch nicht unmittelbar daneben, gelegenen und bei mageren Individuen deutlich fühlbaren N. medianus.

Operation. Bei dem zwischen beiden (ungefähr in der Richtung einer Verlängerung des inneren Randes des musculösen Biceps-Bauches), auszuführenden Hautschnitte von 5—6 Ctm. Länge muss sorgfältig die Verletzung der schräg von unten und aussen nach innen und oben durch die Ellenbogenbeuge verlaufenden Vena mediana (oder der an Stelle derselben vorhandenen Venen-Varietät) vermieden, und dieselbe im unteren Wundwinkel mit einem Wundhaken zurückgehalten werden. Nach Durchschneidung der ziemlich starken aponeurotischen Ausbreitung der Sehne des M. biceps liegt sodann die Art. brachialis, von ihren zwei Venae brachiales begleitet, in einem schwachen Fettgewebe, und zwar nicht mehr in so unmittelbarer Nähe des N. medianus, wie weiter oben, sondern ziemlich in der Mitte zwischen diesem und dem inneren Rande der Sehne des M. biceps.

---

5. Unterbindung der Vorderarm-Arterien.

Die Unterbindung der Artt. radialis und ulnaris wird fast ausschliesslich im unteren Viertheil des Vorderarmes vorgenommen, weil höher hinauf zur Freilegung derselben eine mit dem etwa zu erreichenden Vortheile nicht in Einklang stehende bedeutende Verletzung der dieselben bedeckenden Vorderarm-Muskeln erforderlich ist. Die Ligatur beider Arterien wird ausgeführt, während der Vorderarm sich in vollständger Supination be-

findet; die Hand ist bei Ligatur der Art. radialis mässig gestreckt, bei der der Art. ulnaris, behufs stärkeren Hervortretens der Muskelränder in Hyperextension.

A. Unterbindung der Arteria radialis.

An der Stelle, an welcher man den Puls zu fühlen pflegt, also im unteren Viertheil des Vorderarmes, dicht über dem Handgelenk, in der Mitte zwischen den Sehnen des Ulnarwärts gelegenen M. flexor carpi radialis und dem auf dem Radius liegenden M. supinator longus, wird ein 3—4 Ctm. langer Schnitt durch die Haut und dabei meistens gleichzeitig schon durch das dünne oberflächliche Blatt der Fascia antibrachii gemacht, unter welcher sofort die von einer, bisweilen sehr dünnen, Vene jederseits begleitete Art. radialis freiliegt; sie wird in der bekannten Weise von den Venen isolirt. Während man bei der angegebenen Schnittführung, dicht über dem Handgelenk, Nichts von dem N. radialis zu Gesicht bekommt, trifft man den dünnen Ramus anterior des N. radialis superficialis, wenn der Hautschnitt etwas höher am Vorderarme hinaufreicht, an der Radialseite der Gefässe.

B. Unterbindung der Arteria ulnaris.

In gleicher Höhe, wie für die Unterbindung der Art. radialis, sucht man, bei hyperextendirter Stellung der Hand, den äusserlich gewöhnlich schon deutlich an einer neben ihm befindlichen Furche erkennbaren sehnigen Radialrand des M. flexor carpi ulnaris (— bei starkem Fettpolster muss man sich diesen Rand construiren, indem man am Radialrande des Os pisiforme sich

eine Verticale errichtet denkt —) und macht zwischen diesem und der am meisten Ulnarwärts gelegenen Sehne des M. flexor communis digitorum sublimis, einen 3—4 Ctm. langen Einschnitt durch die Haut und das oberflächliche Blatt der Fascia antibrachii, wobei der genannte Rand vollständig freigelegt wird. An derselben Stelle öffnet man das tiefe Blatt der genannten Fascie, und findet hier, auf dem M. pronator quadratus gelegen, in einer bisweilen vorhandenen dünnen Fettschicht, die Art. ulnaris von zwei Venen begleitet; wenn sie jedoch daselbst nicht angetroffen wird — was selten der Fall — so liegt sie etwas mehr nach der Ulna hin, unter dem Rande des M. flexor carpi ulnaris verborgen, und muss durch eine Ulnarwärts stattfindende Verziehung desselben zu Gesicht gebracht werden. Unmittelbar neben den Gefässen, an ihrer Ulnarseite, liegt der N. ulnaris volaris.

---

6. Unterbindung der Arteria iliaca externa.

Vorbereitungen. Patient befindet sich in der Rückenlage, mit etwas erhöhtem Kreuze. Der an der Aussenseite desselben stehende Operateur fühlt nach dem unteren freien Rande des Lig. Poupartii.

Operation. $1\frac{1}{2}$ Ctm. oberhalb des Lig. Poupartii und parallel mit demselben wird ein schwach gebogener Hautschnitt geführt, welcher $2\frac{1}{2}$ Ctm. nach innen von der Spina anterior superior ossis ilei beginnt und sich in der angegebenen Richtung, etwa 8—10 Ctm. lang, bis in die Gegend des äusseren Randes des M. rectus abdominis oder des Leistenringes erstreckt, ohne den letzteren selbst, oder den durch ihn verlaufenden Samenstrang (resp. das runde Mutterband) freizulegen. Der angegebene Schnitt erstreckt sich durch die Haut, die

bei fetten Individuen, namentlich Weibern, bisweilen sehr starke subcutane Fettschicht, mit oder ohne Durchschneidung der dem inneren Wundwinkel nahe gelegenen Art. epigastrica superficialis, ferner durch die dünne Fascia superficialis, und legt die starke, sehnig glänzende aponeurotische Ausbreitung des M. obliquus abdominis externus bloss. Auch diese wird aus freier Hand in der ganzen Ausdehnung der Wunde getrennt, worauf die Muskelsubstanz des M. obliquus abdominis internus freiliegt. Zu sicherer Durchtrennung derselben ist es, namentlich dann, wenn, bei sehr starker Ausdehnung der Bauchdecken, oder bei bedeutender Atrophie aller Muskeln, die Bauchwandungen ganz ungewöhnlich dünn sind, erforderlich, die Durchschneidung der Muskelfasern in der Richtung des Hautschnittes nicht aus freier Hand, sondern zwischen zwei Pincetten (vgl. S. 6), von einem Wundwinkel zum anderen fortschreitend, zu bewirken, bis, beim Glattstreichen des Muskelschnittes, im Grunde der Wunde der M. transversus abdominis sichtbar wird, und zwar im äusseren Theile der Wunde mit seinen horizontal verlaufenden Muskelfasern erscheinend, im inneren Theile derselben aber mit seiner, in derselben Richtung sich erstreckenden aponeurotischen Ausbreitung. Wenn man nun, im äusseren Theile der Wunde, noch die Muskelfasern des M. transversus in der eben angegebenen Weise zwischen zwei Pincetten sehr vorsichtig durchtrennt, gelangt man auf die seine Hinterfläche bekleidende dünne Fascia transversalis, welche, unmittelbar dem Peritoneum anliegend, von diesem bei Individuen mit entwickeltem Panniculus adiposus durch eine dünne, aber unregelmässige Fettschicht getrennt ist, bei sehr mageren Individuen jedoch auf demselben fast unmittelbar, und nur durch ein lockeres Bindegewebe getrennt, aufliegt. Es ist demnach

die Eröffnung der Fascia transversalis und die Freilegung des Bauchfelles, je nach den eben angegebenen Umständen, schwieriger oder leichter. Ist eine auch nur dünne Fettschicht zu vermuthen, so kann man dreist einen kleinen Kegel der Fascia transversalis mit der Pincette erheben, mit einem flachen Messerzuge abschneiden, auf diese Weise eine Oeffnung in dieselbe machen, nach der einen und anderen Seite, in der Richtung der Wunde, die Hohlsonde vorsichtig zwischen ihr und dem Bauchfell einschieben, und so, nach Spaltung des etwa noch übrigen (aponeurotischen oder musculösen) Theiles des M. transversus abdominis, das Peritoneum in der ganzen Ausdehnung der Wunde freilegen. Sind dagegen (bei sehr dünner Beschaffenheit der Bauchdecken) Fascia transversalis und Peritoneum äusserst dünn, so thut man meistens besser, die Fascia transversalis mit den Fingern zu durchreissen. — Ein Loslösung des die hintere Bauchwand bekleidenden Theiles des Peritoneums, an der Stelle, wo es von der hinteren auf die vordere Bauchwand übergeht, ist nur dann erforderlich, wenn diese Umschlagsstelle tief hinab, bis in die Gegend des Poupart'schen Bandes, reicht und in diesem Falle, nach Durchtrennung der Fascia transversalis, im inneren Wundwinkel, am inneren Rande des M. ilio-psoas die Vasa iliaca ohne Weiteres gefühlt werden können. Liegt dieser Fall nicht vor, so muss die Ablösung des nur locker angehefteten Bauchfelles von der die Fossa iliaca interna bedeckenden Fascia iliaca im inneren Wundwinkel und in der Richtung nach dem Nabel, 1—2 Ctm. weit, mit den hakenförmig gekrümmten Fingern ausgeführt werden, wobei man sich hüten muss, was bei Anwendung von Gewalt wohl vorkommen kann, die aufzusuchenden Gefässe, sammt der (etwa verletzten oder getrennten) Fascia iliaca, von der hinteren Bauch-

wand abzutrennen. Von den am inneren Rande des M. ilio-psoas verlaufenden Gefässen liegt die Arteria iliaca externa nach aussen von der gleichnamigen Vene, dagegen bleibt der an der Aussenseite der Arteria iliaca externa befindliche N. femoralis, der von der Fascia iliaca bedeckt ist, unsichtbar und würde erst durch eine (fehlerhafte) Durchtrennung derselben freigelegt werden. Während von einem Assistenten mit den hakenförmig gekrümmten Fingern (nicht mit Wundhaken), die Wundränder, namentlich der obere, und mit diesem auch, wenn erforderlich, das Bauchfell zurückgehalten werden, wird in gewöhnlicher Weise die Scheide der Arterie eröffnet, und die Ligatur von innen her, mit sorgfältiger Vermeidung der daselbst befindlichen Vene, herumgeführt.

---

7. Unterbindung der Art. iliaca communis und iliaca interna s. hypogastrica.

Die Unterbindung findet in analoger Weise, wie bei der Ligatur der Art. iliaca externa, d. h. mit Durchschneidung derselben Schichten der Bauchwand, statt. Der Hautschnitt wird jedoch so geführt, dass er, bei einer Länge von etwa 13—16 Ctm., ungefähr $2\frac{1}{2}$ Ctm. nach innen und unten von der Spina anterior superior beginnt und mit einer leichten, nach innen concaven Biegung vertical bis in die Nähe der letzten Rippe aufsteigt. Handelt es sich um sehr kleine Personen, bei denen Rippenbogen und Beckenrand sehr nahe an einander gerückt sind, so muss, um die erforderliche Länge des Schnittes herauszubekommen, das untere Ende desselben in der Richtung des für die Unterbindung der Art. iliaca externa zu machenden Schnittes eine Strecke weit nach unten und innen verlängert wer-

den. Nach Durchschneidung der schon erwähnten drei, an dieser Stelle durchweg fleischigen und bisweilen recht starken Muskelschichten und der Fascia transversalis, wird das Bauchfell gerade nach innen, nach dem Nabel hin, losgelöst, unter dem inneren Wundrande zurückgehalten, und dadurch sowohl der Abgang der Art. iliaca interna von der Art. iliaca communis, als auch diese letztere selbst, bis nahe zur Bifurcation der Aorta hin, freigelegt. Es kann nun die eine oder die andere Arterie mit einer Ligatur umgeben werden, wobei man sich aber hüten muss, besonders wenn die Art. iliaca communis unterbunden werden soll, den über ihre Mitte oder über ihre Theilungsstelle, oder auch noch unterhalb derselben in entgegengesetzter Richtung wie die Arterie, also von oben und aussen nach unten und innen verlaufenden, und auf ihr gelegenen Ureter der betreffenden Seite mit der Arterie zu verwechseln; meistens jedoch bleibt derselbe beim Ablösen des Bauchfelles mit diesem in Verbindung, und wird dadurch von den Gefässen abgehoben.

---

8. Unterbindung der Arteria femoralis s. cruralis.

A. Unmittelbar unter dem Ligamentum Poupartii.

Vorbereitungen. Bei dieser Unterbindung, welche oberhalb des Abganges der (durchschnittlich 3—4 Ctm. unterhalb des Lig. Poupartii, jedoch auch höher oder tiefer abgehenden) Art. profunda femoris stattfinden soll, fühlt der Operateur, welcher an der Aussenseite des flach auf dem Rücken liegenden Patienten steht, zunächst nach dem unteren freien Rande des Lig. Poupartii und bestimmt die Stelle, an welcher der Einschnitt für die aus

der Bauchhöhle heraustretende und über den horizontalen Schambeinast fortgehende Arterie gemacht werden soll, dadurch, dass er die Spina anterior superior ossis ilei einerseits und die Symphysis ossium pubis anderseits, als zwei feste Punkte betrachtet, und die zwischen beiden in Gedanken gezogene Linie halbirt.

Operation. An dieser Stelle wird ein Schnitt, welcher selbst noch $^1/_2$ Ctm. oberhalb des freien Randes des Ligam. Poup. beginnen kann, in der Längsaxe des Gliedes, etwa 5—7 Ctm. lang, abwärts, bis in die Gegend des inneren Randes des M. sartorius durch die Haut und Fascia superficialis geführt, und dann weiter durch die oft in reichlicher Menge in der Schenkelbeuge vorhandene Fettschicht mit vorsichtigen, seichten Messerzügen vorgedrungen, bis man auf das die Arteria und Vena femoralis deckende oberflächliche Blatt der Schenkelfascie (Fascia lata) gelangt. Bei sehr mageren Individuen, bei welchen jene Bindegewebs-Fettschicht fast vollkommen fehlt, und bei denen daher die Schenkelgefässe sehr oberflächlich gelegen sind, muss natürlich mit um so grösserer Vorsicht auf dieselben vorgegangen werden. Begegnet man beim Durchdringen des Fettpolsters Lymphdrüsen, besonders geschwollenen, so müssen diese entweder zur Seite geschoben, oder, wenn sie auch dann noch hinderlich sind, mit vorsichtigen, stets gegen ihre Substanz gerichteten Schnitten, bei gleichzeitigem Vorziehen mit einem scharfen Haken oder einer Pincette, mit dem Messer, unter Umständen auch bloss mittelst der Nägel oder des Scalpellstieles exstirpirt werden. Nach Durchschneidung der Schenkelfascie gelangt man sodann auf die in einer Bindegewebsscheide (Vagina vasorum femoralium) gelegenen, und von einander durch ein Septum getrennten Schenkelgefässe. Von diesen liegt die Vena femoralis

nach innen, die Arterie dicht daneben nach aussen, und der N. femoralis, dessen Bündel, beim Austritt aus dem Becken, noch dicht an einander sich befinden, noch weiter nach aussen, jedoch in einer besonderen Scheide. — Sollte man, bei unrichtiger Abmessung des Hautschnittes zu weit nach innen oder aussen, und somit auf die Vena oder Nervus femoralis gekommen sein, so muss man sich nach der entsprechenden Seite hin wenden, auch den betreffenden Wundrand, wenn nöthig, stärker nach dieser Seite hin mit dem Wundhaken verziehen lassen, um die zwischen beiden befindliche Arterie freizulegen. Die Scheide der letzteren wird nach allgemeinen Regeln eröffnet, die Ligatur von der Innenseite her herumgeführt, und zwar etwa $1\frac{1}{2}$ Ctm. unterhalb des Lig. Poupartii, in dessen Höhe (bisweilen auch noch etwas oberhalb seines freien Randes) zwei grössere Collateralgefässe abgehen, nämlich die Art. epigastrica inferior profunda s. interna auf der Innen- und die Art. circumflexa ilei auf der Aussenseite.

B. Oberhalb der Mitte des Oberschenkels.

Vorbereitungen. Für die unterhalb des Abganges der Art. profunda femoris auszuführende Ligatur, welche bis zum Eintritt der Art. femoralis in die Adductoren, unterhalb der Mitte des Oberschenkels, von der Vorderseite desselben aus möglich ist, wird zunächst der betreffenden Unterextremität diejenige Stellung gegeben, welche sie bei ruhiger Rückenlage von selbst einzunehmen pflegt, nämlich vollständige Streckung, mit mässiger Auswärtsrollung, so dass die grosse Zehe leicht nach aussen gerichtet ist. Es ist sowohl eine zu starke Auswärts- als auch Einwärtsdrehung der Unterextremität zu vermeiden, weil man in dem einen Falle die In-

cision leicht zu weit nach innen, in dem anderen zu weit nach aussen macht. Der Operateur steht an der Aussenseite des Gliedes. Die Richtung des Hautschnittes wird durch den Verlauf des inneren Randes des M. sartorius bezeichnet, der sich nur ausnahmsweise (bei sehr starker Entwickelung des Muskels und gleichzeitig dünner Hautdecke) mit Bestimmtheit sehen oder fühlen lässt, in der Regel aber dadurch markirt werden muss, dass man sich von der Spina ilei anterior superior eine Linie schräg nach unten und innen, zum Condylus internus femoris oder tibiae gezogen denkt. Die Stelle nun, an welcher, in der angegebenen Richtung, der Hautschnitt zu machen ist, wird meistens dadurch bestimmt, dass man den von der eben beschriebenen Linie durchmessenen Raum in drei gleiche Theile theilt, und an der Grenze des oberen und mittleren Drittheiles (der Spitze des sogenannten Scarpa'schen Dreieckes), oder auch unterhalb dieser Grenze einschneidet.

Operation. Der Schnitt wird an gedachter Stelle in einer Ausdehnung von wenigstens 8 Ctm., bei stark entwickeltem Fettgewebe aber noch länger, geführt. Bei der Durchschneidung der Haut und des die Scheide des M. sartorius bildenden oberflächlichen Blattes der Schenkelfascie muss man sich vor einer Verletzung der dem inneren Wundrande nahe gelegenen, längs der Innenfläche des Oberschenkels verlaufenden Vena saphena magna in Acht nehmen, und dieselbe, wenn sie durch den Schnitt freigelegt sein sollte, mit dem einen Wundhaken unter den inneren Hautwundrand ziehen lassen. Indem man also die Scheide des M. sartorius in der ganzen Ausdehnung der Hautwunde eröffnet, bekommt man die in der Richtung von oben und aussen schräg nach unten und innen verlaufenden Fasern dieses Muskels zu Gesicht. Sollte indessen, nach

Durchschneidung der Haut und der Fascie, der Verlauf der dann in der Wunde sichtbaren Muskelfasern ein anderer sein, nämlich entweder von innen und oben nach unten und aussen, oder anderseits zwar in derselben Richtung, wie bei der Faserung des M. sartorius, aber etwas horizontaler, oder gefiedert sich verhalten, so ist der Hautschnitt im ersten Falle zu weit nach innen, auf die Adductoren, im zweiten Falle zu weit nach aussen, auf den M. rectus femoris gekommen, und es muss in dem einen Falle der äussere, in dem anderen der innere Wundrand stärker nach derselben Richtung hin mit einem Wundhaken verzogen werden, um den Innenrand des M. sartorius freizulegen. Erkennt man deutlich die Faserung des M. sartorius, so lässt man zunächst den inneren Hautwundrand mit einem Haken abziehen, bringt durch seichte Messerzüge, oder durch Zurückschieben der gespaltenen Muskelscheide mit den Fingerspitzen den Innenrand des Muskels zu Gesicht, legt zwei oder drei Finger der linken Hand auf die Mitte desselben und verzieht, indem man gleichzeitig das Bindegewebe längs des ganzen freigelegten Innenrandes mit leichten Messerzügen trennt, den Muskel um etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ctm. nach aussen, worauf, unter dem tiefen Fascienblatte, die grossen Gefässstämme vorliegen. Dieses Fascienblatt muss nun, nachdem der M. sartorius von einem Wundhaken erfasst und unter den äusseren Hautwundrand gezogen worden ist, sammt der darunter gelegenen Gefässscheide mit Vorsicht eröffnet werden. Die Lage der Gefässe zu einander ist in der Regel die, dass die Art. femoralis gerade auf der Vena femoralis sich befindet, und man daher beim Herumführen der Hohlsonde oder Aneurysmanadel, besonders auf der Rückseite der Arterie, sich vor einer Verletzung der Vene hüten muss. Es kann indessen auch vor-

kommen, dass das Lagenverhältniss der beiden Gefässe zu einander das umgekehrte ist, und man, um zur Arterie zu gelangen, erst die Vene bei Seite schieben muss. Daneben befinden sich dann, mit keinem ganz regelmässigen Verhalten, die Verzweigungen des N. femoralis, namentlich an der Aussenseite der Arterie und von ihr bisweilen zu isoliren, der N. saphenus major.

---

9. Unterbindung der Unterschenkelarterien.

Die Unterbindung der Arterien des Unterschenkels findet aus ähnlichen anatomischen Gründen, wie wir sie beim Vorderarm angegeben haben, vorzugsweise nur im unteren Drittheil oder Viertheil des Gliedes, woselbst die Gefässe leichter zugänglich sind, statt.

a. Unterbindung der Arteria tibialis antica.

Vorbereitungen. Zur Ligatur dieser Arterie rotirt man den Unterschenkel so, dass die Fussspitze stark einwärts gedreht ist. Man fühlt durch die Haut hindurch nach der Crista tibiae und sucht, je nach der stärkeren oder schwächeren Entwickelung der Musculatur, und je nachdem man sich dem Fussgelenke näher oder entfernter hält, $1^1/_2$—$2^1/_2$ Ctm. von der Crista tibiae nach aussen, und parallel mit dieser (bei kräftig entwickelter Musculatur äusserlich schon als eine seichte Furche zu erkennen), in Gedanken das Interstitium zwischen den Mm. tibialis anticus und extensor hallucis longus auf.

Operation. In der Richtung des gedachten Interstitium macht man einen 5—6 Ctm. langen Hautschnitt, der weiter noch durch die sehr dicke

Unterschenkelfascie hindurchgeführt wird. Indem man nun die beiden Wundränder mit Haken auseinanderziehen lässt, und, bei ungewöhnlich starker Spannung der Ränder des Fascien-Schnittes, diese noch quer einkerbt, dringt man in den Zwischenraum zwischen dem unmittelbar an der Crista und der äusseren Fläche der Tibia gelegenen M. tibialis anticus und den demnächst nach aussen hin folgenden Mm. extensor hallucis longus und communis digitorum longus mit der Spitze des Zeigefingers ein, trennt durch Auf- und Niederstreichen mit dem Finger die Muskeln von einander und gelangt so bis zur Membrana interossea, in eine Tiefe von 1½—2 Ctm. Man muss genau darauf achten, dass man in das richtige Muskel-Interstitium, welches von der Crista tibiae an nach aussen das erste ist, eindringt, weil man sonst die Arterie, welche allerdings ausnahmsweise auch nicht in diesem Interstitium, sondern zwischen anderen Muskeln gelegen ist, nicht auffinden würde. Die Arteria tibialis antica, zu jeder Seite von einer gleichnamigen Vene und von dem dünnen Ramus profundus Nervi peronei begleitet, liegt nun entweder auf der Membrana interossea selbst, oder dicht an der Aussenfläche der Tibia, oder oberflächlicher, hinter dem M. tibialis anticus, und muss demnächst, was bei der Tiefe der Wunde etwas schwierig ist, von ihrer Nachbarschaft isolirt und mit der Ligatur umgeben werden.

b. Unterbindung der Arteria tibialis postica.

Vorbereitungen. Behufs der Unterbindung dieser Arterie wird die Unterextremität möglichst stark auswärts gerollt, so dass der Fuss fast auf seinem äusseren Rande aufliegt; das Kniegelenk kann dabei leicht gebeugt sein. Die Arterie wird

gewöhnlich in der Höhe des Malleolus internus, oder etwas oberhalb dieser Stelle, oberhalb des Abganges der Artt. malleolares posteriores, unterbunden und zu diesem Zweck zwischen zwei Punkten, von denen der eine der Mitte oder höchsten Stelle des Knöchels, der andere der sich unter der Haut deutlich markirenden Contour der Achillessehne entspricht, die Mitte genommen.

Operation. Man führt an dieser Stelle, in der Längsrichtung des Gliedes, entweder also in der Höhe des Knöchels, auch wohl mit einer leichten Biegung des unteren Endes des Schnittes um den Knöchel herum, oder auch etwas höher oben einen Schnitt von 5—6 Ctm. Länge durch die dünne und fettarme Haut. Sollte, wie dies nicht selten an dieser Stelle vorkommt, das subcutane Bindegewebe ödematös sein, so drückt man, ehe man weiter geht, um sich die Operation zu erleichtern, das Serum aus den Bindegewebsmaschen aus, und entfernt es mittelst eines Schwammes. Es wird nun sogleich in der ganzen Ausdehnung der Hautwunde die starke Fascia surae, in der Höhe des Knöchels Ligam. laciniatum genannt, getrennt, wobei man sich hüten muss, wie es leicht geschehen kann, in das vor der Achillessehne gelegene Fettgewebe einzudringen (woselbst indessen ausnahmsweise auch die Arterie liegen kann). Man findet dann sofort, unmittelbar unter der Fascie, und ohne dass man eines der Fächer, in welchen die Sehnen der Beugemuskeln des Fusses verlaufen (auf der einen Seite der Gefässe, zunächst am Knöchel, des Tibialis posticus und Flexor digitorum communis longus, auf der anderen Seite derselben des Flexor hallucis longus), eröffnen darf, die Art. tibialis postica, von einer V. tibialis postica auf jeder Seite begleitet, vor. Sie muss von denselben dem-

nächst isolirt werden; fast unmittelbar nach hinten von dem Gefässpacket, also nach der Achillessehne hin, liegt der sehr starke N. tibialis (die Fortsetzung des Stammes des N. ischiadicus).

c. Unterbindung der Arteria dorsalis pedis s. pediaea.

Vorbereitungen. Der Fuss wird in starke Streckung versetzt, nachdem man zuvor, bei der entgegengesetzten Stellung des Fusses, die Sehne des M. extensor hallucis longus zum Vorspringen gebracht hatte. Die Arterie wird im oberen Theile des Fussrückens, etwa 3 Querfinger breit vor den Knöcheln unterbunden, und zwar am Aussenrande der genannten Sehne.

Operation. Nach einem $2^{1}/_{2}$—3 Ctm. langen Hautschnitt an dieser Stelle, bei welchem man auf Zweige des Ramus superficialis Nervi peronei trifft und sie schont, wird die Fascia dorsalis pedis durchschnitten; oft ist auch die Durchschneidung eines Bauches des M. extensor digitorum communis brevis erforderlich. Es erscheinen alsbald die zu jeder Seite von einer Vena dorsalis pedis begleitete Arterie und der Ramus profundus Nervi peronei, die von einander isolirt werden.

II.

Amputationen, Exarticulationen, Resectionen an den Extremitäten.

Allgemeines.

A. Amputationen in der Continuität.

Instrumenten-Apparat: 1) Ein Tourniquet (zweckmässig durch den Fingerdruck eines Assistenten zu ersetzen), oder besser der Esmarch'sche Apparat zur künstlichen Blutleere. 2) Amputationsmesser von verschiedener Länge, theils einschneidig, zum Cirkelschnitt (mit gerader Schneide, in zwei verschiedenen Längen für die Ober- und Unterextremität) oder zur Lappenbildung durch Schnitt (mit bauchiger Schneide, kürzer als die vorigen), theils zweischneidig zur Lappenbildung durch Stich und Trennung der Weichtheile zwischen den Knochen des Vorderarmes und Unterschenkels (in vier verschiedenen Längen für das Hüftgelenk, Unter- und Oberextremität und als Zwischenknochenmesser oder Catline [richtiger Catling], im Uebrigen entbehrlich und durch einschneidige Messer zu ersetzen). 3) Gespaltene Compressen, einfach (für Oberarm, Oberschenkel) und doppelt (Vorderarm, Unterschenkel), bei Lappenschnitten häufig entbehrlich. 4) 1 Bogen- oder Blattsäge. 5) 1 Splitterzange oder Knochenscheere. 6) Blut-

stillungs-Apparat, d. h. Schwämme, Esmarch's Irrigator mit (carbolisirtem) Eiswasser gefüllt, Arterien-Pincetten (in grosser Zahl), Ligaturfäden (carbolisirte Seide, Catgut), Umstechungsnadeln. 7) Vereinigungsmittel, d. h. Heftnadeln mit (Seiden-) Fäden oder (Silber-, Eisen-) Draht, Heftpflaster u. s. w. 8) Verbandmittel.

Die Lagerung des Patienten findet, in der mit Bezug auf das Auffallen des Lichtes günstigsten Stellung, bei Amputationen an den Oberextremitäten in sitzender (auf einem Stuhle), oder halb sitzender Stellung (auf einem Operationstische), bei rechtwinkelig vom Thorax abgezogenem Gliede statt, während der Rumpf dem betreffenden Tischrande möglichst genähert ist. Behufs der Ausführung der Operation an den unteren Gliedmaassen muss die betreffende Extremität des auf dem Operationstische (oder einem anderen festen, aber schmalen, vierbeinigen Tische) liegenden Patienten so weit über den unteren Rand des ersteren hervorgezogen werden, als für die Operation und das Anlegen der Hände des Assistenten oberhalb der Amputationsstelle erforderlich ist; daher muss bei Operationen hoch oben am Oberschenkel das Becken des Patienten den Tischrand überragen, wobei die bei Anlegung von Fractur-Verbänden am Oberschenkel gebrauchten Beckenstützen nützlich sein können. Die entsprechende Extremität der anderen Seite muss, im Knie- und Hüftgelenk gebeugt, von einem Assistenten zur Seite gehalten oder auf einen Stuhl gesetzt werden. — Vorderarm und Unterschenkel erhalten vor der Amputation die für das beabsichtigte Operations-Verfahren erforderliche Drehung.

Als Vorkehrung gegen die Blutung wird, nach zuvoriger längerer verticaler Erhebung des Gliedes (um dasselbe möglichst blutleer zu machen)

entweder ein Tourniquet am Oberarm oder Oberschenkel zur Andrückung der A. brachialis oder femoralis gegen den Knochen angelegt (an denjenigen Stellen, an welchen man jene Arterien in der Continuität zu unterbinden pflegt), und bis zum Verschwinden der Pulsation unterhalb der Compressionsstelle, kurz vor Beginn der Operation, zugeschraubt, oder besser noch, da das gleichzeitige Zusammendrücken der den Arterien benachbarten Venen mittelst der Pelote des Tourniquets sich nicht überall vermeiden lässt, es wird der betreffende Arterienstamm durch den Finger eines Assistenten comprimirt, wobei es auch möglich ist, noch näher dem Rumpfe die Compression vorzunehmen, also die Art. axillaris gegen den Oberarmkopf, die Art. femoralis gegen den horizontalen Schambeinast anzudrücken. Unsicher ist die Compression der Art. subclavia gegen die erste Rippe, oberhalb des Schlüsselbeins, so wie der Art. poplitea in der Kniekehle. Dagegen erweist sich die Compression der Aorta abdominalis durch das Lister'sche oder ein anderes Aorten-Compressorium, oder durch manuelle Compression bei Exarticulation im Hüftgelenk oder hoher Oberschenkel Amputation in vielen Fällen als sehr nützlich. — Diese isolirte Compression der einzelnen Arterien wird gegenwärtig in den meisten Fällen (an den Extremitäten) sehr zweckmässig durch das Esmarch'sche Verfahren der Herbeiführung einer künstlichen Blutleere des ganzen Gliedes (durch feste Einwickelung desselben von der Peripherie her in centripetaler Richtung), sowie die darauf folgende circuläre Constriction (mittelst eines Gummischlauches oder einer Gummibinde) ersetzt.

Assistenten sind, ausser denjenigen, welche das Chloroformiren, die Ueberwachung des Tourniquets oder die Compression des Haupt-Arterienstammes oder die Constriction des ganzen Gliedes

(nach Esmarch), das Zureichen der Instrumente und das Fixiren des Patienten oder eines unbetheiligten Gliedes u. s. w. besorgen, nothwendig: Einer, welcher das peripherische Ende des zu amputirenden Gliedes fixirt, und besonders beim Absägen der Knochen eine Rolle zu spielen hat, und bisweilen (meistens beim Cirkel-, bisweilen beim Lappenschnitt) noch Einer, welcher oberhalb der Operationsstelle die Weichtheile, namentlich die Haut, dadurch möglichst stark zurückzieht, dass er mit einer oder beiden Händen (je nach der Dicke des Gliedes) dasselbe kreisförmig umspannt.

Die Stellung des Operateurs muss, sobald er mit der rechten Hand operirt, stets eine solche sein, dass er seine linke Hand zur Retraction der Weichtheile, an dem zu durchsägenden Knochen hinauf, und zur Fixirung derselben frei behält; er steht also bei der Amputation des rechten Oberarmes oder Oberschenkels an der Aussenseite derselben, bei der der linken Extremitäten auf deren Innenseite, demnach stets so, dass der zu amputirende Gliedtheil zu seiner Rechten abfällt.

Die Operation selbst zerfällt, abgesehen von der prophylaktischen Compression der Haupt-Arterie oder des ganzen Gliedes in die drei Acte: 1) Durchschneidung der Weichtheile; 2) Durchsägung der Knochen; 3) Stillung der Blutung, an welche sich der Verband anschliesst.

Die Durchschneidung der Weichtheile, namentlich der Haut, muss, unter Berücksichtigung der allgemein gültigen Regel, von einer zu amputirenden Extremität so viel als irgend möglich zu erhalten, stets in der Weise vorgenommen werden, dass die Sägefläche des Knochens mit Leichtigkeit und ohne Zerrung sich durch Weichtheile, besonders aber ersparte Haut, bedecken

lässt, weil grossentheils dadurch die Entstehung eines konischen Stumpfes verhütet wird.

Unter den beiden hauptsächlichsten Schnittformen, dem Cirkelschnitt und dem Lappenschnitt, zwischen welchen einige Uebergangsformen (z. B. der Ovalärschnitt) vorhanden sind, ist der Cirkelschnitt ein in der Mehrzahl der Fälle anwendbares Amputationsverfahren, welches das geringste manuelle Geschick des Operateurs erfordert, die kleinste Wundfläche, und dabei doch, wenn Haut in gehöriger Menge erhalten wird, eine sehr gute Bedeckung der Sägefläche giebt.

a) Zur Ausführung des Cirkelschnittes muss zunächst oberhalb der Durchschneidungsstelle der Haut die letztere, bei einem umfangreichen Gliede (Oberschenkel) durch die Hände des oberen Assistenten, bei einem leicht zu umspannenden Gliede (Ober-, Vorderarm) von der linken Hand des Operateurs selbst, in der angegebenen Weise möglichst stark zurück-, d. h. nach dem Rumpfe hingezogen und dadurch gespannt werden. Der Operateur bezeichnet sich in Gedanken diejenige Stelle, an welcher die Durchsägung des Knochens vorgenommen werden soll, und beginnt den Hautschnitt um so viel unterhalb derselben, als etwa drei Viertheile des Dickendurchmessers des Gliedes an der Durchsägungsstelle betragen (es muss daher bei einem musculösen, kräftigen Gliede der Hautschnitt verhältnissmässig viel tiefer begonnen, oder der Knochen höher hinauf durchsägt werden, als bei schwach entwickelter Musculatur).

Allerdings kann auch in anderer Weise verfahren werden. Es können nämlich die sämmtlichen Weichtheile in einem Zuge (Celsus' einzeitiger Cirkelschnitt) bis auf den Knochen hin durchschnitten und dieser dann noch durch weiteres

Ablösen der Weichtheile höher hinauf, behufs der Durchsägung, freigemacht werden; allein das jetzt gebräuchlichere und bei Gliedmaassen von einiger Dicke allein zweckmässige Verfahren, J. L. Petit's zweizeitiger Cirkelschnitt, besteht darin, dass in zwei Tempi die Haut und die Musculatur durchschnitten werden, letztere entweder durchweg in gleicher Höhe, oder in mehreren Absätzen, schichtweise höher hinaufgehend. Bei dem letztgenannten Verfahren, bei welchem die Wundfläche des Stumpfes die Gestalt eines Trichters erhält, dessen Spitze der Sägefläche des Knochens entspricht, wird zunächt die Haut, und in der Regel gleichzeitig auch die Fascia superficialis, an der zuvor festgesetzten Stelle, in der Weise durchtrennt, dass man in zwei halbkreisförmigen Zügen mit dem geradeschneidigen (Pott'schen) Messer das Glied umgeht. Zu diesem Zweck spannt der Operateur mit seiner linken Hand die Haut dicht über der Durchschneidungsstelle derselben, oder legt seine Hand auf die Hände des Dasselbe bewirkenden oberen Assistenten, und unterstützt mit derselben die Retraction der Haut; demnächst führt er, mit dem rechten Fusse vortretend, das Amputationsmesser, dessen Griff entweder mit der vollen Hand, oder wie ein Violinbogen erfasst wird, unter dem zu amputirenden Gliede, nach der dem Standpunkte des Operateurs entgegengesetzten Seite so weit als möglich herum, und, indem er die Schneide des Messers an ihrer Basis (dem Griffende der Klinge) vertical auf die Haut aufsetzt und zunächst durch leichtes Vorschieben desselben die Haut trennt, zieht er die ganze Länge der Schneide des Messers in einem Zuge (wie einen Violinbogen über die Saiten) um die untere Hälfte des Gliedes derart herum, dass er, bei Vollendung der unteren Umkreisung, an der Spitze des Messers angelangt ist.

Gewöhnlich hat dieser erste Schnitt einen viel grösseren Umfang als den eines Halbkreises; man kann auch sogar, bei sehr weitem Herumgreifen mit der Hand am Anfange, und einer leichten Drehung derselben am Ende des Schnittes, die Umkreisung des Gliedes in einem Zuge ausführen, allein dies ist keinesweges nothwendig, und es wird besser, besonders bei einem umfangreichen Gliede (Ober-, Unterschenkel), der Schnitt in zwei Absätzen gemacht, indem man zur Vervollständigung der ersten Hälfte desselben die Basis des Messers, nachdem man die dasselbe führende Hand umgedreht hat, in den Anfangstheil des zuerst gemachten Schnittes einsetzt und mit dem zweiten, über die obere Fläche des Gliedes geführten Schnitt die Umkreisung desselben vollendet. Bei regelmässiger Ausführung des Schnittes sind jetzt Haut und Fascia superficialis in ihrer ganzen Dicke rund herum gleichmässig durchschnitten, und lassen sich in der ganzen Peripherie des Schnittes mit Leichtigkeit eine Strecke weit zurückziehen. Sollte dies aber noch nicht an allen Stellen in gleicher Weise möglich sein, indem die Durchschneidung nicht überall in gleicher Tiefe stattgefunden hat, so muss noch nachträglich mit dem vertical aufgesetzten Messer an allen jenen Stellen, an dem durch Zurückziehen gespannten Schnittrande, mit leichten Zügen so lange nachgeholfen werden, bis der zurückgezogene Hautschnitt rund herum in gleicher Höhe sich befindet. Während auf diese Weise bei mageren Individuen am Oberschenkel, Ober- und Vorderarm die Zurückziehung des Schnittrandes, vermöge der lockeren Beschaffenheit des subcutanen Bindegewebes, bis auf 5—6 Centimeter möglich, und ein Abpräpariren der Haut von der Musculatur unnöthig ist, muss, wenn man bei stark entwickeltem Panniculus adiposus, oder am Unterschenkel den Cirkelschnitt

macht, entweder rund herum, oder an einzelnen Stellen, namentlich da, wo Knochen (z. B. die Tibia) unmittelbar unter der Haut gelegen sind, oder im unteren Theile der genannten Gliedmaasse, woselbst die Haut an und für sich schon weniger verschiebbar ist, durch präparirende, sogleich näher zu beschreibende Schnitte, bei gleichzeitiger Zurückziehung der Haut, diese so weit abgelöst und Manchettenartig umgeschlagen werden, bis dasjenige Niveau erreicht ist, in welchem der nun folgende Muskelschnitt gemacht werden soll. Bei allen Cirkelamputationen diese Manchettenbildung vorzunehmen, ist deswegen nicht allgemein zu empfehlen, weil die Haut dabei leicht zu dünn werden, eines Theiles ihrer ernährenden Gefässe verlustig gehen und absterben kann; bei sehr reichlich vorhandenem Fettpolster und bei der Amputation des Unterschenkels dicht oberhalb der Knöchel ist jedoch eine Haut-Manchette nicht gut zu entbehren, und ist es sogar oft nöthig, um das Umkrempen der Haut-Manchette ohne grossen Zwang ausführen zu können, dieselbe vertical in ihrer ganzen Länge, gewöhnlich an der Vorderfläche des Gliedes, einzuschneiden. Immer muss aber, wenn man zu diesem Verfahren zu schreiten genöthigt ist, das Abpräpariren der Haut und ihres ganzen Fettpolsters, einschliesslich der Fascia superficialis, so vorgenommen werden, dass die Ablösung der gedachten Theile von der Muskel-Aponeurose allein durch senkrechte, ausschliesslich gegen die letztere gerichtete Schnitte bewirkt wird. Wenn man, namentlich an sehr umfangreichen Gliedern (Oberschenkel), eine sehr ausgedehnte Zurückziehung der Haut nöthig hat, ist es rathsam, mit letzterer gleichzeitig auch die Muskel-Aponeurose zu durchschneiden, und demnach sofort die Muskeln freizulegen.

Nach dem Hautschnitt folgt, unmittelbar an dem von dem Operateur oder dem Assistenten so weit als nöthig zurückgezogenen Hautwundrande, oder an der Umschlagsstelle der Manchette, der Muskelschnitt. Derselbe kann sofort durch die ganze Dicke der Musculatur geführt (bei wenig umfangreichen Gliedmaassen), oder in zwei oder mehreren Schichten (also Treppenartig immer höher hinaufgehend) gemacht werden, und zwar in derselben Weise, wie der Hautschnitt, nämlich durch Herumgreifen mit dem Messer und Herumführen desselben um das Glied in einem Zuge oder in zwei Absätzen. Wird ein zwei- oder mehrfacher Muskelschnitt ausgeführt, so muss sofort, nach vollendeter kreisförmiger Durchschneidung der betreffenden Muskelschicht, das Zurückziehen der Schnittfläche durch den Operateur oder Assistenten stattfinden, um den nächst höheren Muskelschnitt, an der zurückgezogenen Schnittfläche entlang, vornehmen zu können. Ist man auf diese Weise bis zum Knochen gelangt, so ist es in manchen Fällen, besonders bei sehr umfangreichen Gliedmaassen, bei denen viel Haut zu vollständiger Bedeckung der grossen Wundfläche und der Sägefläche des Knochens erforderlich ist, zweckmässig, noch die unmittelbar um den Knochen herum gelegenen Muskeln in Form eines Kegels (nach Boyer) zurückzustreifen, und diesen Kegel an seiner Basis mit dem Amputationsmesser, oder einem gewöhnlichen Scalpell (zur Schonung der Schärfe des Amputationsmessers), gleichzeitig mit dem Periost*) zu durchschneiden.

---

*) Die in neuester Zeit wieder von manchen Seiten empfohlene Erhaltung eines grossen Lappens oder einer Manchette vom Periost, zu unmittelbarer Bedeckung der Sägefläche, ist so auszuführen, dass mit einem grossen Weichtheile-Lappen auch ein angemessener Periost-Lappen umschnitten und mit einem stumpfen Instrument (Elevatorium,

Bei Gliedern mit einem Knochen würde jetzt an dieser Stelle die Durchsägung vorzunehmen sein; um dieselbe aber (besonders bei starker Musculatur) leicht und ohne durch vorfallende Muskelportionen behindert zu werden, ausführen zu können, ist die Anlegung der Retractions-Compresse empfehlenswerth, deren ungespaltener Kopf auf der oberen Hälfte der durchschnittenen Weichtheile zu liegen kommt, während die beiden gespaltenen Köpfe, den Knochen zwischen sich lassend, möglichst faltenlos, und alle zu retrahirenden unteren Weichtheile umfassend, über einander gekreuzt, von dem Assistenten ergriffen und zurückgezogen werden. Auf diese Weise lassen sich die sämmtlichen Weichtheile leicht so weit zurückhalten, als der Knochen von ihnen entblösst ist, und es muss sodann dicht vor der Compresse die Durchsägung stattfinden. Bei der letzteren setzt der Operateur, genau an dem Compressenrande, den Nagel seines linken Daumens vertical auf und benutzt die verticale Fläche desselben zur Führung des Sägenblattes. Indem er das letztere mit seinem Griffende (Basis), genau senkrecht zur Längsaxe des Knochens, auf diesen aufsetzt, und in einem langsamen Zuge über den Knochen auf sich zu führt, bildet er dadurch eine

---

Raspatorium, Scalpellstiel u. s. w.) vorsichtig abgelöst wird; soll dagegen das Periost Manchettenförmig erhalten werden, so muss dasselbe zuvor entsprechend tiefer als die Durchsägungsstelle des Knochens durchschnitten werden. Um diesen Act mit der nöthigen Musse und dem geringsten Blutverlust auszuführen, kann zunächst der Knochen in der gewöhnlichen Weise, aber $2^1/_2$ Ctm. tiefer, als es sonst geboten ist, umschnitten und durchsägt, demnächst die Blutstillung in der gewöhnlichen Weise bewirkt, und darauf die Ablösung der Periost-Manchette vorgenommen werden, um dann an ihrer Umschlagsstelle eine zweite Durchsägung (am Besten bei vertical erhobenem Stumpfe und Fixirung des Knochens durch eine Resectionszange) folgen zu lassen.

Sägerinne, in welcher nunmehr das Sägenblatt schnell hin und her in langen Zügen bewegt werden kann, bis gegen Ende der Durchsägung die Bewegungen der Säge wieder verlangsamt werden. Beim Durchsägen muss der obere Assistent nicht nur die Weichtheile gehörig retrahirt halten, sondern muss auch gleichzeitig das Glied möglichst immobilisiren. Wichtiger aber noch ist die Aufgabe des unteren Assistenten, welcher durch ein unzweckmässiges Verhalten den Fortgang der Operation stören, nämlich eine Einklemmung der Säge bewirken kann. Es muss daher von Seiten desselben sorgfältig darauf geachtet werden, das der abzusägende Gliedtheil, bei den durch die Säge demselben mitgetheilten Erschütterungen, unbeweglich bleibt (er thut deshalb gut, seinen eigenen, das Glied haltenden Armen einen Stützpunkt mit den Ellenbogen auf seinen beiden Hüftbeinen zu geben); demnächst muss, um das Einklemmen des Sägenblattes in der sich mehr und mehr vertiefenden Sägerinne zu verhüten, der abzusägende Gliedtheil etwas angezogen, die Sägerinne dadurch erweitert, oder auch selbst der zu durchsägende Knochen an der Trennungsstelle leicht abwärts gedrängt werden, ohne jedoch eine solche Gewalt dabei anzuwenden, dass dadurch ein Abbrechen der letzten, noch zu durchsägenden Knochenbrücke begünstigt würde. Sollte ein Solches trotzdem stattgefunden haben, so ist mit einer Splitterzange oder Knochenscheere die etwa vorhandene scharfe Kante abzuglätten. Ein Abrunden oder Abstumpfen scharfer Kanten mit einer kleinen (sogen. Phalangen-) Säge, einer Knochenfeile oder -Raspel, einem Meissel ist überall da zweckmässig, wo durch dieselben ein zu partieller Nekrotisirung der bedeckenden Weichtheile führender Druck zu erwarten ist; ganz besonders nothwendig ist dies an der vor-

deren Ecke der Crista tibiae, bei Amputation des Unterschenkels.

Bei Gliedern mit zwei Knochen (Vorderarm, Unterschenkel) muss vor der Durchsägung auch noch eine Trennung der im Interstitium interosseum gelegenen Weichtheile vorgenommen werden. Dies geschieht entweder mit dem zweischneidigen spitzigen Zwischenknochenmesser (Catling), oder auch mit einem gewöhnlichen Scalpell. Nachdem nämlich zunächst äusserlich, um beide Knochen herum, die noch etwa sitzen gebliebenen Weichtheile in gleicher Höhe und mit stetigen Zügen (und nicht mit dem Messer hin und her fahrend, wobei grössere Arterien an verschiedenen Stellen angeschnitten oder angestochen werden, und bei der Blutstillung später grosse Schwierigkeiten entstehen können) einschliesslich des Periostes durchschnitten worden sind, wird das Messer in den Zwischenknochenraum eingestossen, und werden beide Knochen auch von dieser Seite her, ein jeder in einer Hälfte, umschnitten. Dabei ist es auch nicht unzweckmässig, um leichter eine Retraction der Weichtheile des Zwischenknochenraumes bewirken zu können, mit zwei verticalen Schnitten längs der beiden Knochen die Membrana interossea eine kurze Strecke weit von letzteren abzutrennen. Demnächst muss, nachdem man sich durch das Gefühl überzeugt hat, dass alle Weichtheile um die Knochen herum, namentlich an der unteren, nicht ganz zu übersehenden Fläche des Gliedes (am Unterschenkel besonders an der Fibula) genau umschnitten sind, die doppelt gespaltene Retractions-Compresse angelegt werden, und zwar der ungespaltene Kopf auf der einen, z. B. oberen Seite (war ein Lappenschnitt gemacht worden, so wird er auf den Hauptlappen gelegt), der zweigespaltene derart auf der anderen Seite, dass der mitt-

lere, schmalste Kopf mit einer Pincette oder Kornzange durch das Interstitium interosseum hindurch vertical nach oben geführt, und die übrigen zwei Köpfe über den äusseren Weichtheilen gekreuzt und nach oben geschlagen werden. Die Durchsägung der beiden Knochen muss dann zu gleicher Zeit stattfinden; namentlich ist dies am Unterschenkel wichtig, weil, wenn die Durchsägung der Tibia eher als die der Fibula stattfindet, letztere leicht abbricht oder splittert. Es muss daher die Säge stets auf beide Knochen gleichzeitig aufgesetzt, und, um eine allzuschräge Stellung des Sägenblattes zu vermeiden, der Vorderarm in vollständige Supination gebracht, der Unterschenkel aber möglichst stark nach innen rotirt werden.

b) Ueber den Lappenschnitt, d. h. die Bildung eines oder zweier, aus Haut allein, oder aus solcher und anderen Weichtheilen bestehenden Lappen, zur Freilegung des Knochens an seiner Durchsägungsstelle und nachheriger Bedeckung der Sägefläche mittelst derselben, sind, verglichen mit dem Cirkelschnitt, die Ansichten in Betreff der gegenseitigen Vorzüge oder Nachtheile, sobald man die Wahl der Methode hat, sehr verschieden. Es sei hier nur bemerkt, dass der Lappenschnitt noch in Fällen zur Anwendung gebracht werden kann, in welchen es nicht mehr möglich sein würde, durch Cirkelschnitt eine hinreichende Bedeckung des Knochens mit gesunden Weichtheilen zu erlangen, also einerseits bei nothwendig gewordener Amputation dicht am Rumpfe (an den Trochanteren des Oberschenkels oder im Collum humeri), anderseits bei Zerstörung der Weichtheile (durch Verletzung, Gangrän, bei einem Pseudoplasma u. s. w.) vorzugsweise auf einer Seite des Gliedes, während die der anderen in einem zur Lappenbildung geeigneten Umfange erhalten sind. Es besitzt somit der Lappen-

schnitt, welcher, wie bekannt, theils durch Schnitt von aussen nach innen (nach dem Knochen hin), theils, nach zuvoriger Durchstechung der Weichtheile, von innen nach aussen ausgeführt werden kann, das grösste Feld für seine Anwendbarkeit, indem er sich an jeder Stelle eines Gliedes, an welcher eine Amputation möglich ist, benutzen lässt. Ebenso können die zur Bedeckung des Stumpfes zu verwendenden Weichtheile von denjenigen verschiedenen Seiten (Bildung eines vorderen, hinteren, seitlichen oder unregelmässigen Lappens) her entlehnt werden, welche einestheils, nach der Ansicht des Operateurs, sich am Besten für eine Lappenbildung eignen, anderntheils vielleicht allein dazu disponibel sind, vorausgesetzt, dass der oder die zu bildenden Lappen die für ihren Zweck ausreichende Grösse besitzen. Es kann ferner auch durch die Art der Lappenbildung der nach der Heilung der Amputationswunde zurückbleibenden Narbe ihre Stelle angewiesen, sie kann namentlich, zur Vermeidung von nachtheiligem Druck oder Zerrung, welche sie durch die Knochenenden erleiden könnte, aus der Mitte des Amputationsstumpfes fort, nach dessen Vorder-, Hinter- oder einer Seitenfläche verlegt werden. Durch die letztgenannten Rücksichten werden denn auch Umfang und Gestaltung der Lappen bedingt. Wenn nämlich zwei gleich lange Lappen gebildet werden, befindet sich die nach ihrer Zusammenheilung entstehende Narbe, ähnlich wie nach dem Cirkelschnitt, in der Mitte des Stumpfes; wird jedoch ein sehr langer (vorderer, hinterer, seitlicher) Lappen auf der einen Seite formirt, welcher allein, oder zusammen mit einem auf der entgegengesetzten Seite gebildeten kleinen Lappen die ganze Wundfläche bedeckt, so liegen die Knochenenden der Hautwunde und späteren Narbe nicht gegenüber und können

daher auch nicht auf diese zerrend oder reizend (z. B. bei der Anlegung eines künstlichen Gliedes oder Stelzfusses) einwirken. Aus diesen Gründen, und weil ein der Vorderfläche des Gliedes entlehnter langer Lappen auch bei der Anheilung sich günstig verhält, indem er schon durch sein eigenes Gewicht in der Lage zu bleiben Neigung hat, hat man neuerdings mehrfach die Bildung langer vorderer Lappen durch Schnitt von aussen für alle Amputationen als allgemeine Methode empfohlen, und zwar entweder in Gestalt abgerundeter Lappen, die aus Haut und Musculatur (Sédillot, Strassburg), oder bloss aus Haut (Carden, Worcester; v. Bruns, Tübingen) bestehen, oder viereckiger, aus Haut und Muskeln gebildeter Lappen, nebst einem kleinen hinteren Lappen (Teale, Leeds).

α) Was zunächst die Lappen-Amputation durch Schnitt von aussen nach innen anlangt, so ist dieselbe der grössten Variationen fähig, indem bei derselben die zur Bedeckung des Stumpfes erforderlichen Weichtheile, namentlich die Haut, von allen Seiten, wo deren in brauchbarem Zustande aufzufinden sind, entlehnt werden können. Die Bildung der Lappen kann, je nachdem man auf die Erhaltung eines stärkeren oder schwächeren Muskelpolsters*) Werth legt, oder nicht, mittelst eines in einem Zuge durch Haut und Musculatur bis auf den Knochen geführten Schnittes geschehen

---

*) Durch die Erhaltung dicker Muskelmassen, gewissermassen als Polster für das gegen die Haut andrängende Knochenende, wird der beabsichtigte Zweck auf die Dauer niemals erreicht, indem sehr bald bei und nach der Heilung der Amputationswunde die in den Lappen befindlichen Muskelportionen mehr und mehr schwinden, und späterhin der anfänglich von einem starken Muskelpolster umgebene Knochenstumpf als Bedeckung nur die Haut und ein derbes subcutanes Bindegewebe aufzuweisen hat.

(analog wie beim einzeitigen Cirkelschnitt), oder es kann zunächst die Durchschneidung der Haut in einem Zuge, und sodann der Muskeln höher hinauf in einem oder mehreren weiteren Zügen stattfinden, so dass in der Basis des Lappens die Musculatur ihrer ganzen Dicke nach enthalten ist, oder endlich, es können auch bloss aus Haut bestehende Lappen gebildet, bis zu ihrer Basis mittelst senkrecht gegen durch die Muskelsubstanz geführter Schnitte abpräparirt werden, wonach die kreisförmige Durchschneidung der gesammten Musculatur des Gliedes erfolgt. Im Allgemeinen scheint die schichtweise Bildung von Lappen, welche aus viel Haut und wenig Musculatur bestehen, sowie die Hinzufügung eines kleinen hinteren Hautlappens (bei starken Gliedern $2^1/_2$, bei schwächeren $1^1/_2$ Ctm. breit) das zweckmässigste Verfahren zu sein, weil die so gebildeten Lappen einerseits nicht zu dick und zu massig sind, um sich nicht gut aneinanderzulegen, anderseits auch weniger ein Absterben derselben zu besorgen ist, wie es bei grossen Lappen, welche bloss aus Haut bestehen, besonders wenn diese etwas oedematös infiltrirt und damit die Circulation in ihr einigermassen gestört ist, trotz kunstgemässer, d. h. dicker Ablösung, leichter stattfindet.

Die Länge, Breite und Configuration der durch Schnitt von aussen nach innen zu bildenden Lappen betreffend, ist zu berücksichtigen, dass der grosse (oder Haupt-) Lappen, welcher die ganze Wundfläche allein, oder doch zum allergrössten Theile zu bedecken hat, sehr umfangreich sein muss. Seine Breite muss daher mehr als die Hälfte, fast $^2/_3$ des Umfanges des Gliedes, seine Länge das Anderthalbfache, und selbst mehr, des betreffenden Durchmessers des Querschnittes des Gliedes an der Durchsägungsstelle betragen. Der

grosse Lappen darf ferner nicht halbmondförmig, sondern muss fast viereckig gestaltet sein, mit leicht abgerundeten Ecken, daher die seitlichen Schnitte, z. B. bei grossem vorderen Lappen, weit nach hinten, parallel der Längsaxe des Gliedes zu führen sind, um, nach leichter Abrundung der Ecken, in einen vorderen queren Schnitt überzugehen. Der auf der entgegengesetzten Seite befindliche kleine, bloss aus Haut gebildete Lappen kann leicht convex sein, oder auch nur durch einen halben Cirkelschnitt, $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Ctm. unter den oberen Wundwinkeln gebildet werden, worauf die Durchschneidung der gesammten Musculatur an der Absetzungsstelle und die Durchsägung der Knochen folgt. — Zu erwähnen ist noch, dass die Lappenbildung durch Schnitt auch dasjenige Verfahren ist, bei welchem man mit dem geringsten Blutverlust operiren kann, sei es unter Umständen, wo die genaueste Abwägung desselben dringend geboten ist, oder wo der Operateur die Amputation eines grösseren Gliedes ohne hinreichende sachverständige Assistenz auszuführen genöthigt ist. Der Operateur ist nämlich im Stande, wenn er schichtweise den Hauptlappen auf derjenigen Seite des Gliedes bildet, wo die Haupt-Arterien desselben gelegen sind, diese, ehe er sie durchschneidet, mit den Fingern seiner linken Hand in der Wunde sicher zu comprimiren und nach der Durchschneidung sofort zu unterbinden. Ueberhaupt muss, unter den eben erwähnten Umständen, bei der schichtweisen Trennung der Weichtheile, eine jede spritzende Arterie sofort, ehe man weitergeht, und ehe zur Absägung geschritten wird, unterbunden werden.

β) Bei der Lappenbildung durch Stich oder Durchstechung (Transfixion), bei welcher in umgekehrter Richtung, wie bei der durch Schnitt,

also von der Basis nach der Peripherie hin und von innen nach aussen, der Lappen geschnitten wird, müssen, mit Anwendung eines spitzigen (bezw. zweischneidigen) Amputationsmessers, die sämmtlichen Weichtheile des Gliedes von einer Seite zur anderen, in derjenigen Richtung und Ausdehnung, welche die Basis des zu bildenden Lappens ausmachen soll, ziemlich nahe dem Knochen durchstochen werden. Zu dem Zweck ergreift der Operateur, nachdem das Glied in die für die Ausführung der Operation bequemste Stellung gebracht worden ist, die zu durchstechenden Weichtheile dicht am Knochen mit seiner linken Hand, sucht dieselben möglichst weit von jenem nach derjenigen Seite hin abzuziehen, auf welcher der Lappen gebildet werden soll, markirt gleichzeitig mit seinem Daumen einer-, und einem anderen Finger derselben Hand anderseits die Ein- und Ausstichsstelle des Messers, und führt dieses, während die Schneide (bei einem zweischneidigen Messer die dem oft nur theilweise scharf angeschliffenen Rücken gegenüberstehende Schneide) abwärts gerichtet ist, langsam durch die ganze Dicke des Gliedes hindurch, dem Knochen mit der Spitze ausweichend, und eine Aufspiessung der Hauptgefässstämme des Gliedes vermeidend. Ist die Spitze des Messers an dem Ausstichspunkte zum Vorschein gekommen, so wird die Klinge desselben noch so weit vorgeschoben, dass sie mitten in dem Gliede steckt, und darauf mit sägenden Zügen, durch Ausschneiden von innen nach aussen, der Lappen in der ihm zukommenden Ausdehnung und Gestalt mit bogenförmiger Peripherie gebildet, während mit der linken Hand durch kräftiges Herbeiziehen der Haut nach derjenigen Seite des Gliedes, an welcher so eben der Lappen gebildet wird, so viel als möglich von derselben in jenen hineinzubringen versucht wird. Der an seiner Basis

zurückgeschlagene Lappen wird von einem Assistenten oder von dem Operateur selbst zurückgehalten, und findet darauf an der entgegengesetzten Seite, wenn der gebildete Lappen zur Bedeckung der Wundfläche ausreicht, eine einfache halbkreisförmige Durchschneidung der Weichtheile statt, indem dabei gewöhnlich die Haut tiefer, also $1^1/_2$—$2^1/_2$ Ctm. unterhalb der vorhandenen Wunkwinkel, die Musculatur dagegen genau in der Höhe derselben durchschnitten wird. Wenn auch auf der entgegengesetzten Seite ein Lappen gebildet werden soll, welcher mit dem schon vorhandenen von gleicher Länge, oder nur wenig kürzer ist, so greift der Operateur mit seiner linken Hand in die Wundwinkel (die früheren Ein- und Ausstichspunkte) ein, zieht die Weichtheile des Gliedes jetzt nach der entgegengesetzten Seite von dem Knochen ab, stösst das Messer wieder an dem ursprünglichen Einstichspunkte ein, und, nach Umgehung des Knochens, an dem Ausstichspunkte aus, und bildet in der schon angegebenen Weise nach der anderen Seite hin den beabsichtigten Lappen. Das weitere Verfahren nach der Bildung der Lappen ist dasselbe, wie wenn jene durch Schnitt formirt worden wären und besteht in kreisförmiger Durchschneidung der noch am Knochen sitzenden Weichtheile, einschliesslich des Periosts, und in der Absägung.

Während Aussehen und Beschaffenheit, namentlich in Betreff der Vertheilung von Haut und Musculatur, in den durch Schnitt von aussen nach innen schichtweise gebildeten Lappen ein ganz von dem Willen des Operateurs abhängiges ist, jedenfalls aber bei diesen die Haut stets in einem beträchtlich tieferen Niveau als die Muskeln durchschnitten sind, ist ein Gleiches bei den durch Schnitt von aussen nach innen in einem Zuge, und noch mehr bei den durch Stich gebildeten Lappen nicht der Fall. Bei

beiden nämlich ist die Musculatur in zu reichlicher Menge vorhanden, es ist ferner dieselbe ziemlich in gleicher Höhe mit der Haut durchschnitten; die Lappen sind dadurch sehr dick, legen sich schlecht an einander, es quellen, namentlich bei kräftiger Musculatur, oft sogar einzelne Theile derselben über die Hautränder hervor. Wenn nun auch dieser Uebelstand durch nachträgliches Wegschneiden einzelner Muskelportionen, ein Verdünnen des ganzen Lappens sich beseitigen, und dadurch die Anlegung des Lappens sich erleichtern lässt, so ist noch ein anderer, grösserer und nicht zu beseitigender Uebelstand mit der Lappenamputation durch Stich verbunden, dass nämlich die grossen Gefäss- und Nervenstämme nicht immer, wie beim Cirkelschnitt oder der schichtweisen Lappenbildung von aussen nach innen, quer, sondern schräg durchschnitten werden. Namentlich bei den Schenkelgefässen kann es bisweilen vorkommen, dass dieselben vor ihrer schrägen Durchschneidung eine Strecke weit mit dem Messer gezerrt und dabei in einiger Ausdehnung der Länge nach aufgeschlitzt werden, wodurch ihre Retraction sehr erschwert oder unmöglich gemacht wird, und namentlich aus den Venen oft sehr hartnäckige Blutungen veranlasst werden.

c) Unter den verschiedenen Combinationen zwischen Cirkel- und Lappenschnitt findet der Ovalärschnitt nach C. J. M. Langenbeck, welcher, ebenso wie der Lappenschnitt, eine dem Umfange nach grössere Wunde, als der Cirkelschnitt setzt, seine Anwendung, falls man ihn nicht zu einer Hauptmethode erheben will, ziemlich überall da, wo der Cirkelschnitt wegen der Nähe des Rumpfes oder ungleicher Zerstörung der Weichtheile nicht gut ausführbar ist. Es lässt sich nach dieser Methode die Amputation überaus schnell, und ohne dass man

in der Regel eines oberen Assistenten zur Retraction der Weichtheile bedarf, und mit einem verhältnissmässig kleinen, aber sehr scharfen Messer (mit etwa 20 Ctm. langer, convexer und an der Spitze eine Strecke weit zweischneidiger Klinge) ausführen. — Der Operateur steht mit gespreizten Beinen an der betreffenden Seite des Gliedes (vgl. S. 41), legt seine linke Hand oberhalb der Durchschneidungsstelle, auf der ihm zugekehrten Seite des Gliedes, an dasselbe derart an, dass er, bei aufwärts gerichtetem Zeigefinger und abwärts sehendem Daumen, die sämmtlichen mit der Hand erfassten Weichtheile stark vom Knochen abzieht und aufwärts drängt; er führt sodann das fast vertical gehaltene Messer, dessen Griff er mit dem rechten Daumen einer- und den drei letzten Fingern derselben Hand anderseits erfasst hat, während der Zeigefinger auf dem Rücken der Klinge zu liegen kommt, fast wie mit einem Hiebe von oben nach unten durch die sämmtlichen Weichtheile der einen Seite sofort bis auf den Knochen hindurch, wobei das Messer in schräger Richtung von aussen nach innen gegen den letzteren vordringt. Hat die Durchschneidung der Weichtheile auf der einen Seite stattgefunden, so greift der Operateur über das Glied nach der anderen Seite hinüber, zieht mit der linken Hand, wobei indessen der Daumen oben und der Zeigefinger unten zu liegen kommt, in gleicher Weise wie vorher, die Weichtheile auch auf dieser Seite ab, und lässt das Messer in ähnlicher schräger Richtung auch hier von aussen nach innen die Weichtheile durchdringen, so dass die beiden seitlichen, lappenartig geführten Schnitte oben unter einem spitzen Winkel, unten gerade auf einander treffen, und eine ovale Wunde gebildet ist, welche oben eine Zuspitzung, unten eine Abrundung zeigt. Der Operateur zieht nunmehr mit seiner lin-

ken Hand die durchschnittenen Weichtheile noch möglichst stark nach oben zurück, umschneidet die dem Knochen zunächst gelegenen Muskelportionen mit einigen schnellen kreisförmigen Zügen, sowie das Periost mit dem scharfgeschliffenen Theile des Messerrückens an der Spitze der Klinge, und nimmt sodann die Durchsägung des Knochens vor, indem er die Weichtheile allein zurückhält, oder von einem Assistenten zurückhalten lässt. Am Besten lässt sich dieser Ovalschnitt, bei welchem die Bedeckung des Knochenstumpfes meistens nicht allzu reichlich ausfällt, besonders wenn man in etwas infiltrirten und daher schwer zurückzuziehenden Weichtheilen operiren musste, an Gliedern ausführen, bei welchen der Knochen rund herum von einer gleichmässig starken Schicht von Weichtheilen umgeben ist, also namentlich am Oberarm und Oberschenkel; will man ihn auch auf den Vorderarm und Unterschenkel ausdehnen, so ist es zweckmässig, ihn zweizeitig zu machen, d. h. die Haut zuerst, und an dem zurückgezogenen Hautrande die Musculatur zu durchschneiden.

Der folgende Act bei der Amputation, die Blutstillung, beschäftigt sich vorzugsweise mit der Aufsuchung und Unterbindung der Gefässe, namentlich der Arterien, also zunächst der Hauptarterien des Gliedes, welche in jedem Falle zu unterbinden sind, und demnächst einer unbestimmten Zahl von Muskelästen. In der neuesten Zeit, bei Anwendung des Catgut und namentlich der Esmarch'schen Blutleere, pflegt man alle sichtbaren durchschnittenen Gefässe, Arterien sowohl als Venen, zu unterbinden. Zu dem Zweck wird, bei noch fortdauernder Compression des Hauptarterienstammes (oder des ganzen Gliedes bei der Esmarch'schen

Compression), der Amputationsstumpf von einem Assistenten in eine möglichst verticale Stellung (welche an sich schon die Blutstillung begünstigt) gebracht und so gewendet, dass das Licht voll in die Wunde einfallen kann. Der Operateur zieht darauf mittelst einer Pincette (Schieber- oder Torsions-) die sichtbaren Gefässe hervor und schlingt (während die Pincette von einem Assistenten gehalten wird, oder auch an den gefassten Gefässen herabhängt und dieselben durch ihr Gewicht hervorzieht), um sie mit einem chirurgischen Knoten (s. S. 5) den Ligaturfaden, dessen eines Ende kurz am Knoten abgeschnitten wird. Bedient man sich des Catgut oder carbolisirter Seidenfäden, so wird die Ligatur mit mehreren aufeinandergesetzten einfachen Knoten geschlossen und werden beide Enden an den Knoten kurz abgeschnitten. Manchmal müssen die Haupt-Gefässstämme, wenn sie von ihrer Nachbarschaft, namentlich Nerven, nicht gehörig isolirt sind, von diesen dadurch frei gemacht werden, dass man jene Theile mit einem kleinen Scalpell mehr zurückschiebt als abtrennt, und so die isolirte Unterbindung möglich macht. Nachdem auf diese Weise die Haupt-Gefässstämme und alle anderen sichtbaren klaffenden Lumina unterbunden worden sind, wird die Compression des Hauptstammes nachgelassen, oder Compressions-Schlauch oder -Binde vollständig entfernt, und mit allen noch spritzenden oder blutenden kleineren Gefässen (an die man zunächst, bei dem bisweilen erfolgenden reichlichen Hervorquellen von Blut an vielen Stellen zugleich, schnell je eine der in Menge bereit zu haltenden Schieber-Pincetten legen muss) ebenso verfahren, bis man, nach sorgfältigem Abspülen der Wunde mit einem Strahle lauwarmen (Carbol-) Wassers, am Besten mittelst des Esmarch'schen Irrigators, und Entfernung aller Blutgerinnsel kein blutendes

Gefäss mehr entdecken kann. — Bisweilen aber kommt es vor, dass eine Arterie, besonders wenn die Weichtheile an der Durchschneidungsstelle etwas infiltrirt waren, sich nicht so weit hervorziehen lässt, um die Umlegung einer Ligatur zuzulassen, dennoch aber hartnäckig weiter blutet. Unter diesen Umständen ist, wenn man sich nicht auf die Anlegung eines Compressiv-Verbandes verlassen will, die mittelbare Unterbindung oder Umstechung der Arterie anzuwenden, welche in der Weise ausgeführt wird, dass man die ganze Stelle der Wunde, aus welcher das arterielle Blut hervorquillt, mit der Pincette hervorzieht und eine mit den blossen Fingern oder einem Nadelhalter (z. B. einer gewöhnlichen Flachzange) gefasste, halbkreisförmig (mit 2—2$^1/_2$ Ctm. Durchmesser) gebogene breite Heftnadel (Umstechungsnadel), in welcher ein Unterbindungsfaden eingefädelt ist, derartig um jene Stelle herumführt, dass man sie durch die Umgebung des blutenden Gefässes (Muskelsubstanz, Bindegewebe) hindurchsticht und den nachgezogenen Faden, der nunmehr in einem Halbkreise um jenes gelegen ist, nach der anderen Seite zuschnürt, und damit das Lumen der Arterie verschliesst. Gleichzeitig wird dadurch natürlich auch eine Portion anderer Gewebstheile mitgefasst, abgeschnürt und später zum Absterben gebracht. — Die Stillung der Blutung aus Venen und Capillaren erfolgt gewöhnlich ziemlich leicht auf die bei allen Wunden übliche Weise, oder bei den Venen, wie schon angeführt, durch Unterbinden derselben, namentlich ihrer Hauptstämme. — Das eine Fadenende aller aus (gewöhnlicher) Seide bestehenden Arterien-Ligaturen wird aus der Wunde auf dem kürzesten Wege herausgeführt, und werden alle zusammen oder in mehreren Abtheilungen auf der Haut des Amputationsstumpfes mit einem Stückchen Heftpflaster be-

festigt. Um die Catgut- und carbolisirten Seiden-Ligaturen aber braucht man sich nicht zu kümmern, da dieselben in der Wunde resorbirt werden.

In Betreff der Vereinigung der Wunde und des Verbandes derselben gehen die Ansichten der einzelnen Chirurgen sehr auseinander. Je nachdem man die offene Wundbehandlung anzuwenden beabsichtigt, oder auf die Erzielung einer prima intentio der Wunde, selbst auch nur in einiger Ausdehnung, Werth legt, oder den Lister'schen antiseptischen Verband anwendet, wird man die Wunde entweder ganz frei lassen, oder die mehr oder weniger genaue Vereinigung der Hautwundränder, nach sorgfältiger Reinigung der Wunde von allen in derselben noch befindlichen Blutcoagulis, mit Suturen (Knopfnähten aus Seidenfäden, Metallnähten und umschlungenen Nähten) oder Heftpflasterstreifen, unmittelbar nach der Operation und nach Einlegung von Drainrohrstücken in die Wundwinkel vornehmen, sowie den entsprechenden Verband anlegen. Beim Lappen- und Ovalärschnitt ist die Art der Vereinigung der Wundränder durch die Gestalt derselben vorgeschrieben; beim Cirkelschnitt kann die mehr oder weniger kreisförmige Wunde in einen horizontalen, verticalen, oder, wie es in der Regel geschieht, schrägen Spalt vereinigt werden, dessen innerer Wundwinkel der am tiefsten gelegene ist. — Sollte sich bei der Vereinigung der Wundränder eines Amputationsstumpfes zeigen, dass jene nur mittelst eines etwas stärkeren Zuges möglich ist, so muss, um der unter diesen Umständen drohenden Entstehung eines konischen Stumpfes vorzubeugen (und den Patienten nicht der Gefahr einer später etwa erforderlichen neuen Operation auszusetzen), sofort, noch auf dem Operationstische zu einer höheren Durchsägung des Knochens geschritten

werden. Zu dem Zweck wird, nach vollständiger Blutstillung, der Amputationsstumpf vertical erhoben; man streift in der schon (S. 47, Anmerkung) beschriebenen Weise das Periost nebst den umgebenden Weichtheilen so weit als dies erforderlich ist, 2—4 Ctm., in Gestalt einer Manchette zurück und durchsägt das mit der Knochenzange vertical emporgehaltene Knochenende (resp. die Knochenenden des Vorderarmes oder Unterschenkels) mit einem horizontalen Sägenschnitt von Neuem.

B. Exarticulationen.

Der Instrumenten-Apparat ist, mit Ausnahme der hier nicht erforderlichen Säge, ähnlich wie für die Amputationen, nur sind für die Lappenbildungen durch Schnitt bauchige Messer von Dimensionen, welche dem betreffenden Gliede und Gelenke angemessen sind, mehr in Gebrauch, als geradeschneidige Messer. Die Stellung des Operateurs zu dem Patienten ist, ähnlich wie bei den Amputationen, zur Seite des betreffenden Gliedes; er hat aber sein Gesicht in der Regel mehr nach dem Gesichte des in liegender oder sitzender Stellung befindlichen Patienten hin, und auf das betreffende Gelenk gerichtet.

Assistenten sind im Allgemeinen weniger erforderlich, als bei den Amputationen, auch, wenn man nicht mit der Esmarch'schen Blutleere operirt, besondere Vorkehrungen gegen die Blutung (Tourniquet oder provisorische Compression) häufig dadurch entbehrlich, dass der Hauptgefässstamm zuletzt, vor definitiver Abtrennung des Gliedes, durchschnitten und erst in diesem Augenblick, von der Wunde selbst aus, comprimirt wird.

Zur Ausführung der Operation sind fast allein Lappen- und Ovalärschnitte in Gebrauch, welche

in einem zur Bedeckung der freigelegten Gelenkfläche hinreichenden Umfange, nach den schon bei den Amputationen in der Continuität gegebenen Regeln, theils durch Schnitt von aussen nach innen, theils durch Stich von innen nach aussen gebildet werden. Am Gebräuchlichsten sind unter den Lappenschnitten diejenigen Verfahren, bei welchen auf der einen Seite ein sehr langer, auf der anderen ein sehr kurzer, oder gar kein Lappen gebildet wird, während beim Ovalärschnitt die Spitze des Ovals in der Regel nach oben, die Abrundung desselben nach unten zu liegen kommt. — Nach Durchtrennung der das Gelenk auf der einen Seite bedeckenden Weichtheile, bei welcher auf Erhaltung von möglichst viel Haut, aber wenig Muskeln, Bedacht zu nehmen ist, wird in das freigelegte Gelenk eingedrungen, indem man die absichtlich stark gespannten Gelenkbänder durchtrennt und die Exarticulation der Gelenkflächen von einander bewirkt. Es bleibt dann in der Regel bloss noch übrig, die auf der anderen Seite des Gelenkes gelegenen Weichtheile zu durchschneiden, dabei einen längeren oder kürzeren Lappen zu bilden, um damit die Ablösung des Gliedtheiles zu vollenden. Da indessen beim Ausschneiden und Bilden eines Lappens von innen nach aussen derselbe bisweilen einerseits zu kurz ausfällt, anderseits schräg abgeschnittene Hautränder zeigt, ist es in den meisten Fällen zweckmässig, den auf jener Seite zu bildenden Lappen zuvor durch einen von aussen her durch die Haut geführten Schnitt vorzuzeichnen, die Ausschälung aber von innen her zu vollenden.

Nach Unterbindung der blutenden Gefässe ist es meistentheils sehr zweckmässig, die noch zurückgebliebenen Reste der Synovialhaut vollends zu exstirpiren, um überall eine zur unmittelbaren

Verklebung geeignete Wundfläche herzustellen, und sodann die Vereinigung der Wundränder vorzunehmen.

C. Resectionen.

Instrumenten-Apparat: 1) Kurze, starke Scalpells, spitzige und solche mit abgerundeten Spitzen. 2) Stumpfe oder spitzige Wundhaken. 3) Elevatorien und Raspatorien von verschiedener Gestalt (besonders für Resectionen in der Continuität und subperiostale Resectionen). 4) Sägewerkzeuge (Bogen- oder Blattsäge, Stichsäge, Kettensäge, Osteotom) oder Knochenscheeren (z. B. Liston's). 5) Eine Haken- oder Klauenzange zum Fassen eines Knochenstücks, oder ein scharfer, spitziger, starker Haken, der in dasselbe eingeschlagen wird. 6) Meissel und Hammer (unter Umständen). 7) Scharfe Knochenlöffel (zum Ausschaben cariöser Stellen, deren Entfernung durch Resection nicht möglich oder nicht nöthig ist).

Assistenten sind in derselben Anzahl, wie bei Amputationen und Exarticulationen erforderlich, mit Ausnahme desjenigen, welcher bei denselben die Compression des Haupt-Arterienstammes ausführt, indem eine solche bei den Resectionen in der Regel nicht nöthig ist; wohl aber erleichtert die Esmarch-sche Blutleere die Ausführung der Operationen ausserordentlich.

Der Patient befindet sich fast immer in liegender oder halb sitzender Stellung, den zu resecirenden Körpertheil durch Kissen u. s. w. unterstützt; der Operateur steht an derjenigen Seite, wo ihm das Operationsfeld möglichst zugänglich ist. Bei allen eigentlichen Resectionen, sowie den Exstirpationen kleinerer Knochen in ihrer

Totalität kommt es darauf an, die Verwundung der sämmtlichen, den Knochen bedeckenden Weichtheile so wenig ausgedehnt als möglich zu machen, und natürlich auch quere Durchschneidungen von Muskeln, Sehnen, grösseren Gefäss- und Nervenstämmen des Gliedes zu verhüten. Es sind daher die früher unter diesen Umständen angewendeten ausgedehnten Lappen- und complicirten Schnitte möglichst zu vermeiden, vielmehr an den Extremitäten in der Regel nur in der Längsaxe des Gliedes und an derjenigen Seite desselben, an welcher die zu entfernenden Knochenportionen mit der geringsten Verletzung der Weichtheile und Schonung der Hauptgefäss- und Nervenstämme des Gliedes zu erreichen sind, die Incisionen zu führen. Ebenso muss, wo dies irgend zulässig ist, d. h. wo es sich nicht um bösartige Erkrankungen des Knochens handelt, auf Erhaltung des Periostes, sei es, dass dasselbe seine normale Stärke besitzt oder entzündlich verdickt ist, Bedacht genommen, und dasselbe, nachdem es der Länge nach durchschnitten, und mit nicht schneidenden Instrumenten (Elevatorien, Raspatorien) vom Knochen nach beiden Seiten hin mit grosser Vorsicht zurückstreift oder abgehebelt worden ist, in den Weichtheilen, nach Entfernung der betreffenden Knochenportionen, zurückgelassen werden. Bei den Resectionen der Gelenke, die uns im Nachfolgenden hauptsächlich beschäftigen werden, ist allerdings vom Periost in der Regel nicht viel zu erhalten, weil bei ihnen die überknorpelten Gelenkflächen, welche oft allein nur zu entfernen sind, keines besitzen; dagegen kann die Erhaltung der fibrösen Gelenkkapseln und der Insertionen der an den Gelenkenden sich inserirenden Muskeln für Erreichung der möglichst vollständigen knöchernen Regeneration der resecirten Portionen von Wichtig-

keit sein. Für die Resectionen der Gelenke ist aber vorzugsweise Das gültig, was oben über die Freilegung derselben durch einen einzigen Längsschnitt, der entweder ganz gerade, oder auch unter Umständen leicht gekrümmt verläuft, angeführt worden ist.

Auf die Durchschneidung der Weichtheile bis auf den Knochen folgt in allen Fällen eine Loslösung der ersteren von den letzteren, mit möglichster Schonung der ersteren, einschliesslich des Periosts, wenn subperiostal operirt werden soll; demnächst wird die Exarticulation der Gelenkenden, falls diese nicht durch Verwachsung derselben untereinander (Ankylose) unmöglich gemacht sein sollte, und endlich die Absägung des einen Gelenkendes oder beider ausgeführt, und zwar mittelst der Bogen- oder Blattsäge, wenn die Gelenkenden leicht aus der Wunde sich in genügender Länge herausdrängen lassen, oder mit der Stich- oder Kettensäge, sobald dieses gar nicht, oder nur in unvollkommener Weise möglich ist. In dem einen wie in dem anderen Falle müssen die Weichtheile durch Wundhaken, Spatel und dgl. zurückgehalten, und vor Verletzung mit der Säge geschützt werden.

Da die Heilung der Wunde fast ohne Ausnahme, wenigstens in ihrem grössten Theile, nur durch Eiterung erfolgt, bedarf es nur einer theilweisen Vereinigung derselben, wohl aber eines die Unbeweglichkeit sichernden Verbandes, nebst entsprechender Lagerung des resecirten Gliedes.

Die Amputationen, Exarticulationen und Resectionen an der unteren Extremität.

1. Exarticulation der Nagelglieder der Zehen (oder Finger).

An Instrumenten für alle Exarticulationen an den Fingern und Zehen ist nur ein schmales, geradeschneidiges Scalpell oder Bistouri, und bisweilen auch eine anatomische oder Haken-Pincette nothwendig.

Von Assistenten reicht bei sämmtlichen Operationen am Fusse ein einziger aus, welcher bei der nur für die queren Amputationen und Exarticulationen desselben zu treffenden Vorkehrung gegen die Blutung (wenn man nicht die Esmarch'sche Blutleere anwendet) durch festen Druck mit den Fingern seiner einen Hand, hinter dem Malleolus internus und über dem Fussgelenk die Compression der Artt. tibialis postica und antica bewirkt, und seine andere Hand bei der Operation zum Assistiren frei behält.

Zur Ausführung der Exarticulation der letzten (resp. 2. oder 3.) Phalanx der Zehen, welche in ganz gleicher Weise auch an den Fingern stattfindet, sind nur auf der Beugeseite die zur Bedeckung der zurückbleibenden Gelenkfläche hinreichenden Weichtheile vorhanden, und kann der dazu bestimmte Hautlappen nur von dieser her entlehnt werden. Der Operateur steht vor dem betreffenden, von einem Assistenten fixirten Fusse oder Hand, hat sein Gesicht dem Patienten zugewendet, sucht auf der Dorsalfläche des Gliedes mit dem Nagel seines linken Zeigefingers den Spalt des Gelenkes zwischen der letzten und vorletzten Phalanx zu fühlen (es entspricht das Gelenk ungefähr den mittel-

sten und am stärksten ausgeprägten, auf der Dorsalseite gelegenen Hautfalten), bringt den Finger (Zehen) in vollständige Streckung, und macht in der Mitte zwischen dem zu exarticulirenden Gelenke und dem betreffenden Finger- (Zehen-) Nagel mit dem ganz horizontal (und wie ein Violinbogen) gehaltenen Scalpell einen die Haut auf der oberen Hälfte des Fingers oder der Zehe durchdringenden Schnitt, und beugt darauf das Nagelglied, wobei der gemachte Hautschnitt bis an das Gelenk zurückweicht; das Messer kann nun sofort in dieses eindringen, dasselbe mit sägenden Messerzügen exarticuliren, und darauf, nach Durchschneidung der Beugesehnen, hinter oder unter die fortzunehmende Phalanx gebracht werden, so dass beim Ausschneiden mit der jetzt nach vorne gerichteten Schneide des Messers ein Hautlappen von etwa $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Ctm. Länge (je nach der Dicke des Fingers oder der Zehe) gebildet wird, welcher die zurückbleibende Gelenkfläche der vorletzten Phalanx ohne Zwang zu bedecken im Stande ist. Der zu bildende Lappen muss, um sich gut an den Hautschnitt auf der Dorsalseite anlegen zu können, an seinem vorderen Ende abgerundet sein, und darf deshalb nicht in einem Zuge quer abgeschnitten werden, sondern es muss, um die Abrundung herzustellen, an den Rändern das Messer mit seiner Spitze abwärts gerichtet und nur in der Mitte horizontal gehalten und beim Durchschneiden der Haut besonders darauf Rücksicht genommen werden, dass die bisweilen stark verdickte Epidermis nicht schräg, sondern vertical durchschnitten wird. Um diesen letzteren Uebelstand, namentlich an der grossen Zehe, zu vermeiden, thut man bisweilen gut, den Lappen durch Schnitt von aussen her vorzuzeichnen, dagegen seine Loslösung, wie beschrie-

ben, von innen her zu bewirken. Eine Unterbindung der Digitalarterien ist, ebenso wie bei der folgenden Exarticulation, nicht immer nothwendig, da die Blutung aus denselben in der Regel durch eine mässige Compression, nach Anlegung des Lappens, gestillt wird.

2. Exarticulation in den Gelenken zwischen der 1. und 2. Phalanx der vier letzten Zehen (oder Finger).

Es kann die Exarticulation in diesen Gelenken genau in derselben Weise, wie an dem Nagelgliede, also mit Bildung eines Volar- resp. Plantarlappens unternommen werden; es kann aber anderseits auch die Bedeckung der Gelenkfläche, je nach den die Exarticulation veranlassenden Umständen, durch einen grösseren, allein von der Rücken- oder einer Seitenfläche entlehnten Lappen, oder durch zwei solche, welche dann kleiner sind und auf der Mitte sich treffen, bewirkt werden. Alle diese letztgenannten Lappen werden fast ohne Ausnahme mittelst Schnittes von aussen her, bei gehöriger Abrundung ihres freien Endes gebildet, sodann bis zum Gelenk hinauf abgelöst, und letzteres von derselben oder von der entgegengesetzten Seite her eröffnet und exarticulirt.

3. Exarticulation in den Gelenken zwischen der 1. Phalanx der Zehen (oder Finger) und dem betreffenden Metatarsal- (Metacarpal-) Knochen.

Die Exarticulationen in diesen Gelenken werden an dem 1., 2. und 5. Finger und der 1. und 5. Zehe am Besten durch Bildung eines grossen Dorsal-, Volar- (resp. Plantar-) oder seitlichen Lappens, mittelst Schnitt von aussen nach innen und Anlegung

desselben, nach Exarticulation des Gelenkes, an den sehr kurzen Lappen der entgegengesetzten Seite, bewirkt; für die zwei mittelsten Finger und die drei mittelsten Zehen jedoch ist, obgleich auch bei ihnen die vorstehenden Methoden sämmtlich angewendet werden können, der Ovalärschnitt das gebräuchlichste Verfahren. Die zu bildende ovale Wunde, deren zugespitztes Ende oben, deren abgestumpftes unten zu liegen kommt, erhält nahezu die Form eines Kartenherzens (mit Ausnahme des Einschnittes an der Basis desselben) dadurch, dass die beiden von der Basis zur Spitze convergirend aufsteigenden Schenkel eine gegen einander gerichtete Convexität erhalten müssen, um die verhältnissmässig breiten Gelenkflächen der Köpfe der Metacarpal- (resp. Metatarsal-) Knochen genügend mit Haut bedecken zu können. Zu dem Zweck stellt sich der Operateur zur Seite des vom Rumpfe abducirten Armes, bei horizontal gehaltener Hand, oder des in liegender Stellung befindlichen Fusses, dem Gesicht des Patienten den Rücken zuwendend, ergreift, nachdem durch einen Assistenten die beiden benachbarten Finger oder Zehen zur Seite gezogen worden sind, mit seiner linken Hand den zu entfernenden Finger oder Zehen, hebt ihn so weit empor, dass er die an der Grenze der Finger (Zehen) und der Handfläche (Fusssohle) gelegene Falte genau übersehen kann, führt zunächst in dieser einen queren Schnitt von einer Seite zur andern, steigt sofort bis zur Mitte des Kopfes des Metacarpal- (Metatarsal-) Knochens (den man bei dem tiefen Herabreichen der sogen. Schwimmhäute am Fusse erst durch Beugen der Zehen markiren und vorspringen lassen muss) auf, und zwar in der Art, dass so viel als möglich Haut zur Bedeckung der Gelenkfläche erspart wird. Zu dem

Zweck darf der aufsteigende Schnitt nicht durch die Schwimmhaut zwischen den Fingern (Zehen) geführt werden, sondern muss sich auf dem zu entfernenden Finger (Zehen) selbst halten, demnach, wie schon erwähnt, eine nach der Mitte hin gerichtete Convexität darstellen, und auf der höchsten Höhe des Knöchels endigen. Ein ganz analoger, an dem letztgenannten Punkte ebenfalls aufhörender Schnitt wird dann auch von dem anderen Ende des queren Schnittes aus aufwärts geführt, dadurch der Kartenherzförmige, sogen. ovaläre Hautschnitt vollendet, der betreffende Finger (Zehe) stark nach oben oder auch nach einer Seite gezogen, von unten her die Beugesehnen durchschnitten, in das Gelenk eingedrungen, dieses exarticulirt und die Ablösung des Gliedes mit der Durchtrennung der Strecksehne im oberen Winkel des Ovals beendigt, wobei diese Sehne durch einen verticalen Einstich in das Gelenk getrennt werden kann. Bei dem Akte der Exarticulation ist wohl zu berücksichtigen, dass der starke Knochenvorsprung (der sogenannte Knöchel) dem Metacarpal- (Metatarsal-) Knochen angehört, demnach zurückbleibt, und dass von ihm die ziemlich flache Gelenkhöhle der 1. Phalanx exarticulirt werden muss; auch muss man sich hüten, namentlich an den sehr dicht neben einander stehenden Zehen, die benachbarten Gelenke zu eröffnen und muss sich deshalb sehr genau an den zu entfernenden Finger (Zehe) halten. — Es sind durch die Operation zwei kleine seitliche, convex gegen einander gerichtete Lappen gebildet, welche durch Annäherung der beiden benachbarten zurückgebliebenen Finger (Zehen), nach vorheriger, wenn nöthiger, Unterbindung der Digital-Arterien leicht an einander gelegt und zu einer Längsspalte vereinigt werden können.

4. Exarticulation der grossen Zehe nebst dem ersten Metatarsalknochen in dem Gelenk zwischen letzterem und dem Os cuneiforme primum.*)

Die Stellung des Operateurs ist dieselbe, wie bei der vorigen Operation; ein Assistent zieht die 2. Zehe möglichst nach aussen. Der Operateur ergreift mit der linken Hand die grosse Zehe ebenfalls wie bei jener, führt denselben Ovalärschnitt aus, verlängert aber den oberen, über dem Metacarpo-Phalangealgelenk der grossen Zehe gelegenen spitzen Winkel durch einen auf der Mitte der Dorsalseite des Os metatarsi I. geführten Schnitt bis zu der durch den Nagel des linken Zeigefingers zuvor gefühlten Gelenkverbindung desselben mit dem Os cuneiforme I. (ungf. 3½ Ctm. vor der höchsten Höhe der Tuberositas ossis navicularis liegend), so dass ein Oval mit sehr verlängerter Spitze gebildet ist. Es müssen nunmehr die sämmtlichen Weichtheile von dem Metatarsalknochen losgelöst werden. Zu dem Zwecke lässt der Operateur die grosse Zehe von dem Assistenten nach oben ziehen, und beginnt, von unten, von dem queren Theile des Ovalschnittes her, die Weichtheile, welche mit den Fingern der linken Hand oder einer Pincette von dem Knochengerüst abgezogen werden, derartig loszulösen, dass die beiden

*) Es ist diese Operation, ebenso wie die analogen Operationen an der 5. Zehe, dem Daumen und 5. Finger, fast nur ein an der Leiche vorzunehmendes Uebungsstück, da nur äusserst selten Erkrankungen oder Verletzungen während des Lebens beobachtet werden, welche eine derartige grosse Verstümmelung erfordern; vielmehr erweisen sich in der Regel die Exarticulation des betreffenden Fingers (oder Zehens) allein, oder die Exstirpation des bezüglichen Metacarpal- (resp. Metatarsal-) Knochens als ausreichend.

dem Köpfchen des ersten Metatarsalknochens anhaftenden Sesambeine an diesem zurückgelassen werden, worauf man unmittelbar dahinter, sich hart am Knochen haltend, mit vertical gegen letzteren gerichteter Schneide des Messers, die Musculatur an der Innenseite (Abductor, Flexor brevis hallucis) bis zu dem Gelenke mit dem ersten Keilbein hin abtrennt. Nachdem man auch noch auf der Aussenseite des Metatarsalknochens die Musculatur (Extensor communis digitorum brevis, Abductor hallucis und Mm. interossei) getrennt und die Sehne des Flexor hallucis longus quer abgeschnitten hat, kann jetzt die Exarticulation selbst, nach zuvoriger Durchtrennung der Sehne des Extensor hallucis longus im oberen Wundwinkel, wobei man von oben her in das Gelenk eindringt, von unten her vollendet werden, indem man Zehe und Metacarpalknochen zusammen aus der Wunde hervorhebt, sie nach der einen und anderen Seite dreht und dabei die betreffenden Ligamente trennt. Nach Unterbindung der Arterien, namentlich der Art. interossea dorsalis prima, kann die Wunde in eine Längsspalte vereinigt werden.

5. Exarticulation der fünften Zehe und ihres Metatarsalknochens im Tarsalgelenk.

Es kann diese Exarticulation in ähnlicher Weise, wie dieselbe Operation an der grossen Zehe vorgenommen werden, also mittelst eines bis zum Tarsus verlängerten Ovalärschnittes; allein es ist die Loslösung der Weichtheile von den Knochen hier etwas schwieriger. Leichter und schneller lässt sich aber das folgende, von Phil. v. Walther angegebene Verfahren ausführen: Der Operateur wendet bei der Operation am rechten Fusse dem Patienten sein Gesicht zu, bei der am linken Fusse von ihm

ab; er zieht in beiden Fällen die 5. Zehe stark von der 4., welche von dem Assistenten zurückgehalten wird, ab, setzt die Mitte eines geradeschneidigen Scalpells (mit etwa 8 Ctm. langer Klinge) vertical zu der Längsaxe des Fusses (im ersten Falle die Spitze des Messers nach oben, im zweiten nach unten gerichtet) in den Zwischenraum zwischen beiden Zehen, dicht neben der 5., an dem vorderen Rande der Schwimmhaut an, und dringt mit sägenden Messerzügen zwischen die Ossa metatarsi IV. und V. in der Länge von etwa 8 Ctm. ein, bis das Messer, am Tarsus angelangt, auf einen Widerstand stösst. Jetzt wird, nach der Dorsalseite sowohl als der Plantarseite hin, das bisher vertical gehaltene Messer geneigt, und dadurch der Hautschnitt jederseits um etwa $1/2$ Ctm. verlängert. Indem der Operateur nun die zu entfernende Zehe nebst ihrem Metatarsalknochen mit seiner linken Hand ergreift, und beide kräftig nach aussen abzieht, wird, bei starker Anspannung (resp. Einreissung) der Gelenkbänder, die Gelenkverbindung des 5. Metatarsalknochens mit der Basis des 4. und dem Os cuboideum eröffnet, das Messer in derselben schräg nach aussen, um die vorspringende Tuberositas ossis metatarsi V. herum, auf die äussere Seite des letzteren Knochens geführt, und dicht an derselben mit sägenden Zügen des wieder vertical gehaltenen Messers eine Abtrennung der sämmtlichen, an der Aussenseite jenes Knochens gelegenen Weichtheile bewirkt. Um jedoch den aus diesen gebildeten zungenförmigen äusseren Lappen, welcher an die längs des zurückgebliebenen 4. Metatarsalknochens befindliche Wundfläche angelegt werden soll, nicht zu kurz ausfallen zu lassen, muss genau auf die an der Innenseite der fortfallenden Zehe befindliche Wunde geachtet, und in deren Höhe, also erst jenseits des Metacarpo-Phalangealgelenkes, das Aus-

schneiden des Lappens mit einer Abrundung der Spitze bewirkt werden. Anfänger schneiden häufig diesen Lappen zu früh aus, und er kann dann um 1—1½ Ctm. zu kurz werden; sicherer ist es daher, denselben durch einen Schnitt von aussen her vorzuzeichnen.

Von den angegebenen beiden Verfahren verdient der Ovalärschnitt deswegen bei Weitem den Vorzug, weil bei ihm nicht, wie bei dem anderen Verfahren, in der Fusssohle eine Narbe zurückbleibt.

6. Exarticulation sämmtlicher Zehen in ihren Metatarsal-Gelenken.

Bei dieser Operation, welche, wie die folgende, am häufigsten durch Frostbrand indicirt ist, müssen die nur sehr knapp vorhandenen Weichtheile sorgfältig erhalten werden, um die ungewöhnlich breiten Gelenkflächen der Köpfe der Metatarsalknochen genügend bedecken zu können. Es muss deshalb, auf dem Fussrücken sowohl als auf der Fusssohle, je ein nach vorne convexer Schnitt geführt werden, welche beide, innen und aussen stark gegen einander convergirend, etwas hinter den Metatarsalgelenken der grossen und kleinen Zehe sich treffen. Man beginnt (der Blutung wegen) mit dem Plantarschnitt. Während die Zehen mit der linken Hand stark emporgedrängt werden, führt man, auf der linken Seite beginnend, einen Schnitt, der in die Interstitien zwischen den einzelnen Zehen eindringt, und den grössten Theil der sogenannten Schwimmhäute mit in den Lappen nimmt, wobei immer je zwei correspondirende Zehen, sobald der Schnitt über sie geführt wird, stark von einander gespreizt werden. Zur Ausführung des Dorsalschnittes, welcher ebenfalls zwischen die Zehen

eindringen muss, und daselbst mit den von unten her geführten Schnitten zusammenfallen kann, wird die Haut des Fussrückens durch einen Assistenten möglichst stark zurückgezogen. Der so umschriebene Dorsallappen wird noch etwa $1\frac{1}{2}$ Ctm. aufwärts, bis an die Köpfe der Metatarsalknochen hin, die man durch Beugen der Zehen vorspringen lässt, losgelöst, und kann nun jede Zehe einzeln der Reihe nach exarticulirt und fortgenommen werden, mit Zurücklassung der Sesambeine am Kopfe des 1. Metatarsalknochens. Die Ränder der Hautlappen sehen zwar nicht elegant aus, indem sie kraus und faltig erscheinen, allein, wenn man sie an einander legt und vereinigt, findet man, dass keinesweges zu viel Haut erspart ist, da letztere nur die Gelenkflächen eben bedeckt. — Sollte an einer Seite die Haut nicht mehr in dem angegebenen Umfange vorhanden sein, so würde man, um eine Bedeckung der Metatarsalknochen möglich zu machen, die betreffenden Köpfe derselben reseciren müssen.

7. Quere Amputation des Fusses in den Metatarsalknochen.

Der Instrumenten-Apparat besteht für diese und die folgenden queren Absetzungen des Fusses in einem spitzbauchigen Scalpell mit einer 11—12 Ctm. langen Klinge, und für die vorliegende Amputation auch in einer gewöhnlichen Amputationssäge (oder einer anderen Säge).

Bei der queren Amputation des Fusses sowohl, als den Exarticulationen desselben, ist es eine bei allen zu befolgende Regel, die Bedeckung des Stumpfes mittelst eines um denselben herumgeschlagenen Lappens aus der Planta pedis zu entnehmen, deren Haut für die Ertragung eines stärkeren Druckes allein geeignet ist.

Ausserdem kommt bei diesem Operations-Typus die Narbe auf die Dorsalfläche und wird weniger leicht später durch Druck wund, als wenn sie mitten auf dem Stumpfe, oder gar an der Fusssohle gelegen ist. Endlich wird auch durch diese Lage der Wunde eine Verwachsung der Strecksehnen mit der Narbe befördert, und dadurch (was namentlich bei dem nach der Chopart'schen Exarticulation zurückbleibenden sehr kurzen Fussstumpfe von Wichtigkeit ist) zum Theil der Retraction der Achillessehne, der dadurch bewirkten Emporziehung der Ferse und dem leichten Wundwerden der Narbe vorgebeugt. Um den grossen Plantarlappen in seinen Hauträndern möglichst regelmässig zu gestalten, ist es fast immer zweckmässig, ihn durch Schnitt von aussen in der Haut vorzuzeichnen, die Loslösung desselben aber, namentlich bei den Exarticulationen in den Gelenken, erst nach bewirkter Trennung der Gelenkflächen von innen nach aussen vorzunehmen.

Die Höhe der queren Absetzung des Fusses in der Continuität des Metatarsus richtet sich nach der Menge der zur Bedeckung des Stumpfes von der Fusssohle her zu verwendenden Weichtheile (resp. Haut). Man führt zu diesem Zwecke, bei starker Emporhebung der Zehen, durch die Fusssohle, so weit, als dies angeht, nach vorne, einen nach dieser Richtung hin convexen Schnitt, welcher, entsprechend dem Verlaufe der Köpfe der Metatarsalknochen, schräg von innen und vorne nach hinten und aussen verläuft und sich jederseits etwa $2\frac{1}{2}$ Ctm. weit nach hinten, bis zu derjenigen Stelle, an welcher die Metatarsalknochen durchsägt werden sollen, erstreckt. Nachdem der Plantarlappen, in welchen nur sehr wenig von der Musculatur der Fusssohle aufgenommen wird, bis zu der genannten Höhe losgelöst worden ist, wird vor demselben

Niveau auf dem Fussrüeken ein Schnitt zuerst durch die Haut und etwas höher oben auch durch die Sehnen bis auf die Knochen geführt, auch das Periost derselben, sowie die in der Fusssohle noch vorhandenen Muskelmassen, quer durchschnitten, und, nachdem die Mm. interossei mit einem spitzigen Messer möglichst getrennt sind, zur Absägung der Metatarsalknochen dicht an dem oberen Wundrande, bei zurückgehaltenem Plantarlappen, geschritten. Dabei ist es, wenn möglichst viel von dem Fusse erhalten werden soll, meistentheils rathram, die Durehsägung nicht in einem Zuge zu bewirken, weil dadurch ein vollkommen querer Stumpf entstehen würde, welcher an den ersten Metatarsalknochen einen viel grösseren Defect zeigt, als an den letzten; vielmehr ist, wenn es der Fall zulässt, ein Metatarsalknochen nach dem anderen in gleicher Entfernung hinter seinem Köpfchen mit der (Bogen- oder Stich-) Säge zu trennen, und dadurch ein Stumpf zu bilden, welcher der Form des normalen Fusses mehr entspricht.

8. Exarticulation zwischen den Metatarsal- und Tarsalknochen (Exarticulatio tarso-metatarsea) nach Lisfranc.

Für diese, wie für die nächstfolgende Operation sind zwei an jedem Fusse leicht zu fühlende Knochenvorsprünge zur Orientirung über die Lage der Gelenke von sehr grosser Bedeutung, und man darf keinen von ihnen, wenn man sich nicht verirren soll, zu irgend einer Zeit der Operation aus den Augen lassen. Es sind dies am inneren Fussrande die Tuberositas ossis navicularis, am äusseren die Tuberositas ossis metatarsi quinti, von denen die letztere immer leicht und unzweifelhaft zu fühlen ist, während man die erstere, wenn sie nicht sehr ausgeprägt ist, allenfalls

mit den am inneren Fussrande $1^1/_2$ Ctm. davor und dahinter gelegenen Höckern des Os cuneiforme I. und des Collum tali verwechseln könnte. — Bei der zunächst vorliegenden Lisfranc'schen Exarticulation, bei welcher also die 5 Metatarsalknochen von der zweiten Reihe der Tarsalknochen (den 3 Ossa cuneiformia und dem Os cuboideum) getrennt werden sollen, macht man, zur Bildung des langen Plantarlappens, indem man dazu, bei entsprechender Drehung des Fusses, mit der linken Hand die zu durchschneidende Haut spannt, nacheinander am inneren und äusseren Fussrande je einen Längsschnitt, welcher jederseits etwa $^1/_2$ Ctm. hinter dem (am inneren Fussrande $4^1/_2$ Ctm. vor der höchsten Höhe der Tuberositas ossis navicularis, am äusseren Fussrande unmittelbar hinter der Tuberositas ossis metatarsi V. gelegenen) 1. und 5. Tarso-Metatarsalgelenke beginnend, und, an den beiden Fussrändern verlaufend, nach vorne bis zu den Köpfen der ersteren sich erstreckt. Beide Längsschnitte können dann sofort an ihrem vorderen Ende mit einem nach vorne stark convexen, durch die Haut der Planta pedis sich erstreckenden, nahe an der Wurzel der Zehen von einer Seite zur anderen verlaufenden Schnitt vereinigt werden; es ist indessen meistens vorzuziehen, bloss vorläufig die beiden Seitenschnitte zu machen, und die vordere abgerundete Begrenzung des Lappens erst nach der Exarticulation, theils durch Schnitt von innen nach aussen, theils von aussen nach innen zu bilden. Indem man nun Daumen und Zeigefinger der um die Fusssohle herumgeführten linken Hand in die beiden hinteren Wundwinkel der Seitenschnitte legt, führt man, bei starker Zurückziehung der Haut des Fussrückens von Seiten des Assistenten, 1 Ctm. vor den Wundwinkeln einen die Haut und sodann die übrigen Weichtheile bis auf das Knochengerüst durch-

dringenden, nach vorne stark convexen Schnitt, und legt dadurch das 1. und die 3 letzten Tarso-Metatarsalgelenke frei. Ihre Exarticulation beginnt man am Besten am Os metatarsi V., weil man, dessen Tuberositas umgehend, in die schräg nach innen und vorne verlaufenden drei letzten Gelenke, bei starkem Abwärtsdrängen der Metatarsalknochen und dadurch bewirkter Spannung der Gelenkbänder, leicht mit einem kleinen Messer eindringen kann. Nach Eröffnung dieser drei Gelenke ist das ziemlich genau in derselben Richtung wie jene gelegene und zuvor noch einmal mit dem Fingernagel durchzufühlende 1. Tarso-Metatarsalgelenk zu eröffnen, und schliesslich noch die Basis des Os metatarsi II., welche sich höher hinauf zwischen die Ossa cuneiformia erstreckt, aus ihrer Nische zu lösen, wobei man auf der Innenseite (an der grossen Zehe) fast 1 Ctm., an der äusseren Seite aber nur $^1/_2$ Ctm. höher hinauf zu gehen hat. Nachdem nun, bei starkem Abwärtsdrängen des ganzen Metatarsus, alle Bänder zwischen ihm und dem Tarsus durchschnitten und alle Gelenke exarticulirt sind, zieht man den Metatarsus stark ab und schneidet in der jetzt offen liegenden grossen Wunde den Plantarlappen aus, indem man in denselben nur sehr wenig Musculatur und an seinen äusseren Grenzen nur Haut nimmt. Die vordere convexe Begrenzung des Plantarlappens kann von innen nach aussen, oder, was im Allgemeinen vorzuziehen, weil die Haut dabei gleichmässiger und verticaler durchschnitten wird, von aussen nach innen gemacht werden. Da das genaue Ausschneiden des Lappens nicht ganz leicht ist, darf es niemals übereilt werden. Es kann sodann, nach Unterbindung der Arterien (Aa. metatarsea und plantares) der grosse Plantarlappen um die

breiten Gelenkflächen herumgeschlagen, und auf dem Fussrücken mit dem Wundrande des oberen kleinen Lappens vereinigt werden.

9. Exarticulation in den Gelenken des Tarsus nach Chopart.

Bei dieser Exarticulation, bei welcher die Trennung zwischen Caput tali und Calcaneus einer- und Os naviculare und Os cuboideum anderseits erfolgen soll, wird nach demselben Typus verfahren, wie bei der vorigen Operation, mit dem Unterschiede, dass die beiden Seitenschnitte weiter hinten beginnen, und der Plantarlappen dem entsprechend sich um etwa $2\frac{1}{2}$ Ctm. weniger weit nach vorne erstreckt. Von den Seitenschnitten beginnt der innere $1\frac{1}{2}$ Ctm. hinter der höchsten Höhe der Tuberositas ossis navicularis, und der äussere nicht ganz $2\frac{1}{2}$ Ctm. hinter der Spitze der Tuberositas ossis metatarsi V.; von denselben verläuft der innere schräg am inneren Fussrande von oben und hinten nach unten und vorne, der äussere aber genau am äusseren Fussrande entlang von hinten nach vorne. Der Verbindungsschnitt, durch die Weichtheile des Fussrückens, fällt $1\frac{1}{2}$ Ctm. vor die hinteren Wundwinkel, und wird in zwei Zügen ausgeführt (zuerst durch die Haut und dann durch die Sehnen), worauf sofort zur Eröffnung der Gelenke geschritten werden kann. Dazu beginnt man in allen Fällen am Besten mit dem Talo-Naviculargelenk, weil bei sorgfältiger Berücksichtigung der Tuberositas des Os naviculare das unmittelbar hinter derselben gelegene Gelenk nicht leicht zu verfehlen ist. Bei genauem Zufühlen nach dem Kahnbeinhöcker vermeidet man, einerseits das $1\frac{1}{2}$ Ctm. vor dem letzteren gelegene Gelenk des Os naviculare mit den

3 Ossa cuneiformia zu eröffnen, anderseits kann es dann auch nicht vorkommen, dass, sobald man sich hart hinter dem genannten Höcker hält, statt in das convex nach vorne gerichtetete Talo-Navicular-gelenk einzudringen, man, wie dies von Anfängern häufig geschieht, mit dem Messer auf das Collum tali geräth und dabei Gefahr läuft, das mit seiner Gelenkkapsel bis nahe an diese Gegend reichende Tibio-Tarsalgelenk zu eröffnen. Hat man das richtige Gelenk getroffen, so muss, bei starker Abwärtsdrängung des ganzen Vorderfusses, das Messer in derselben Richtung gerade nach aussen geführt werden, um ohne Schwierigkeit in das Gelenk zwischen Calcaneus und Os cuboideum einzudringen. Man hat sich dabei vor dem, nach Eröffnung des Gelenkes zwischen Talus und Os naviculare, möglichen Verirren des Messers in den Sinus tarsi einerseits (indem man, statt nach aussen das Gelenk zwischen Calcaneus und Os cuboideum zu eröffnen, sich mit dem Messer zu dicht am Talus hält) zu hüten, anderseits davor, dass man das Gelenk zwischen Calcaneus und Os cuboideum, statt auf der höchsten Höhe zwischen beiden Knochen vor oder hinter dieser sucht. Die Vollendung der Exarticulation, das Ausschneiden des Plantarlappens findet ebenso, wie bei der Lisfranc'schen Exarticulation, aber natürlich um $2^1/_2$—3 Ctm. weiter rückwärts, statt.

Sollte man, nach Ausführung der Exarticulation, die Gelenkflächen des Talus oder Calcaneus erkrankt (cariös) finden, so kann in vielen Fällen eine höhere Amputation durch die Absägung der Gelenkflächen mit einer Phalangensäge (Amputatio talo-calcanea nach Blasius) umgangen werden; jedoch muss man, um nicht die Kapsel des Tibio-Tarsalgelenkes zu eröffnen, sich möglichst nahe an

den Gelenkflächen halten. — Zu unterbinden sind die Arteriae pediaea, plantaris externa und interna.

10. Exarticulation zwischen Talus und Calcaneus (Exarticulatio sub astragalo s. talo).

Es soll bei der vorliegenden Exarticulation das Os naviculare vom Caput tali, sowie der Calcaneus von der unteren Fläche des Talus getrennt werden, und die letztere an dem zurückbleibenden Stumpfe die Gehfläche abgeben; es ist daher am Zweckmässigsten, die Bedeckung derselben aus der Haut des hinteren Theiles der Fusssohle und der Ferse in ähnlicher Weise zu wählen, wie dies bei der Syme'schen Exarticulation im Fussgelenke geschieht. Da aber bei der Exarticulatio sub talo auf keinen Fall das Fuss- (Tibio-Tarsal-) Gelenk eröffnet werden darf, so müssen alle Schnitte von den unteren Enden der beiden Knöchel entfernt bleiben.

Der Operateur sitzt auf einem niedrigen Stuhle, dem Patienten sein Gesicht zuwendend; der Fuss des in der Rückenlage befindlichen Patienten wird rechtwinklig zum Unterschenkel, etwas über den unteren Tischrand hervorragend, durch einen Assistenten fixirt. Man führt nun von links nach rechts, $1^1/_2$ Ctm. unterhalb des unteren Endes des inneren oder äusseren Knöchels anfangend (je nach dem zu operirenden linken oder rechten Fusse) einen durch alle Weichtheile hindurch, bis auf das Knochengerüst gehenden, vertical abwärts zur Fusssohle und um diese herum sich erstreckenden Schnitt, welcher, auf der entgegengesetzten Seite wieder vertical aufsteigend, $1^1/_2$ Ctm. von der Spitze des anderen Knöchels entfernt endigt.

Es werden darauf die die Ferse bedeckenden Weichtheile in der später, bei der Syme'schen Operation, näher zu beschreibenden Weise von dem Calcaneus, bis zu dessen Tuberositas hin, so dick als möglich abpräparirt, was wegen der geringeren Länge des Hautschnittes etwas schwieriger ist, als bei der Syme'schen Operation. Demnächst werden, indem der Operateur sich erhebt, die beiden oberen Wundwinkel des Schnittes durch einen nach vorne sehr stark convexen (Gamaschenartigen) Schnitt verbunden, welcher über die Chopart'schen Gelenke, namentlich das Talo-Naviculargelenk fortgeht. Es wird nunmehr sofort in letzteres eingedrungen, dasselbe exarticulirt, sodann aber (statt, wie bei der Chopart'schen Exarticulation, das Gelenk zwischen Calcaneus und Os cuboideum zu eröffnen) an der Aussenseite des Caput tali in den Sinus tarsi eingedrungen, um die entsprechenden, ziemlich unebenen Gelenkflächen des Talus und Calcaneus von einander zu trennen, wonach man auf die obere Fläche des hinteren Fortsatzes des Fersenbeines gelangt. Von diesem werden, hart am Knochen, alle daselbst befindlichen Weichtheile, wie auch die Insertion der Achillessehne, losgetrennt, bis man endlich, ohne die Haut irgendwo zu perforiren, bis an die von unten her bewirkte Loslösung der Fersenkappe gelangt. Die Operation ist damit beendigt, und der ganze Fuss, mit Ausnahme des Talus, entfernt. — Sollte man, wider Erwarten, den Talus erkrankt finden, so kann man durch Verlängerung der verticalen Schnitte bis auf die Mitte der Knöchel, Verkürzung des oberen Lappens und Exarticulation des Fussgelenkes die nachfolgende Operation an deren Stelle setzen.

11. Exarticulation des Fusses im Fussgelenk, mit Absägung der Knöchel, nach Syme.

Die Stellung des Patienten und des Operateurs ist dieselbe, wie bei der vorigen Operation. Der Letztere bezeichnet sich am besten den zu führenden Hautschnitt dadurch, dass er (falls seine Finger dazu lang genug sind) den Zeigefinger der linken Hand auf die Mitte des einen (inneren oder äusseren) und den Daumen derselben Hand auf die Mitte des anderen Knöchels legt, dabei die Fusssohle in den Spalt zwischen Zeigefinger und Daumen aufnehmend. Es wird nun zunächst ein bis auf die Knochen, sofort alle Weichtheile durchdringender Schnitt von links nach rechts, von der Mitte des einen Knöchels an, vertical abwärts, um die Fusssohle herum, und vertical wieder aufwärts, bis zur Mitte des entgegengesetzten Knöchels geführt; es folgt sodann der schwierigste Act der Operation, nämlich die Ablösung der Fersenkappe, bei welcher es darauf ankommt, einen möglichst dicken Lappen zu erhalten, besonders auf der Innenseite, wo die Art. tibialis postica verläuft, da bei zu hoher Durchschneidung derselben in Folge einer zu dünnen Ablösung der Weichtheile, leicht Gangrän im unteren Theile des Lappens entstehen kann. Zur Vermeidung dieses übelen Zufalles zieht der Operateur mit dem Daumen seiner linken Hand, welcher auf den Schnittrand des Fersenlappens gelegt wird, sowie mit den übrigen Fingern derselben Hand die Weichtheile der Ferse möglichst stark vom Calcaneus ab, und, während er mit gegen den letzteren gerichteter Schneide des Messers bogenförmig den Knochen, sich hart an demselben haltend, von links nach rechts umschneidet, ihn gewisser-

massen skeletirend, löst er, bis zum unteren Ende der Insertion der Achillessehne hin, die Fersenkappe ab, und schützt dabei dieselbe gleichzeitig mit dem stets nach oben gerichteten Nagel seines linken Daumens vor Verletzung. — Es folgt demnächst der Act der Exarticulation des Fussgelenkes, indem der Operateur von seinem Stuhle sich erhebt, bei starker Zurückziehung der Haut des Fusses nach dem Unterschenkel hin, noch einmal nach den unteren Enden der beiden Knöchel fühlt, und zwischen ihnen einen nach unten leicht convexen, zunächst die Haut, dann auch die Strecksehnen trennenden und das Fussgelenk eröffnenden Verbindungsschnitt führt, welcher etwa 1 Ctm. von den oberen Wundwinkeln entfernt bleibt. Durch die weitere Exarticulation des Talus werden, indem der ganze Fuss stark abwärts gedrängt wird, die seitlichen und hinteren Verbindungen desselben mit den beiden Unterschenkelknochen durch hart an demselben sich haltende Schnitte gelöst, bis man auf die hinter der oberen Gelenkrolle des Talus gelegenen Theile desselben Knochens und des Calcaneus gelangt. Indem man nun die Weichtheile von letzterem mit kurzen, bogenförmigen Messerzügen, die stets gegen den Knochen gerichtet sind, mit um so grösserer Vorsicht ablöst, als die Haut hinter den Knöcheln sehr dünn ist und leicht verletzt wird, kommt man bis zur Insertion der Achillessehne, die gleichfalls sehr sorgfältig vom Calcaneus abgetrennt wird, worauf die Exarticulation vollendet ist, da man jetzt bis zu der von unten her bewirkten Loslösung der Fersenkappe gelangt ist. Behufs der noch erforderlichen Absägung der Knöchel, dicht oberhalb der Gelenkfläche der Unterschenkelknochen, muss die Haut stark zurückgezogen, die an den Knochen befindlichen Weichtheile rund herum durch-

schnitten und die Säge sodann in der ganzen Breite der Vorderfläche der Tibia aufgesetzt werden. — Nach Unterbindung der Arterien (Aa. tibialis antica und postica) wird die Fersenkappe um die zur späteren Gehfläche bestimmte Sägefläche herumgeschlagen und mit dem oberen Wundrande vereinigt.

12. Exarticulation im Fussgelenk, mit Absägung der Knöchel und Erhaltung des hinteren Endes des Calcaneus, nach Pirogoff.

Diese von Pirogoff „osteoplastische Verlängerung der Unterschenkelknochen bei der Exarticulation des Fusses“ genannte Modification des Syme-schen Verfahrens, welche dann an Stelle desselben zu setzen ist, wenn der Calcaneus nicht mit erkrankt ist, wird in ähnlicher Weise gemacht, wie jene Operation. Nach Ausführung der subcutanen Tenotomie der Achillessehne (s. später) als Voract, besteht der erste Act der Operation in dem Syme'schen Schnitt von der Mitte des einen Knöchels über die Fusssohle bis zur Mitte des anderen; es folgt auf diesen aber sofort der Dorsalschnitt zur Exarticulation des Fussgelenkes, und diese selbst. Bei derselben wird jedoch nur der Talus exarticulirt und, sobald man auf die obere Fläche des Calcaneus gelangt, dieser Knochen, nahe hinter dem Sustentaculum tali, rund herum umschnitten, und, während die Ferse des exarticulirten Fusses schräg nach hinten und oben gerichtet und in dieser Stellung das Fersenbein durch festes Andrücken der Weichtheile gegen dasselbe mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand fixirt wird, genau in der Richtung des Weichtheile-Schnittes und rechtwinkelig zu der langen Axe des Calcaneus mit der Bogensäge durch-

gesägt, so dass, bei guter Ausführung der Operation, Knochen- und Weichtheile-Schnitt genau in einer Ebene sich befinden. Nachdem nun noch in derselben Weise wie bei Syme's Operation die unteren Enden beider Unterschenkelknochen abgesägt sind, wird, nach Stillung der Blutung, die Sägefläche des in der Fersenhaut sitzenden hinteren Endes des Calcaneus mit der Sägefläche der Unterschenkelknochen derartig in Berührung gebracht, dass die hintere Fläche des Tuber calcanei nach unten gerichtet ist und später die Gehfläche bildet. — Es wird die Anpassung der Sägeflächen niemals Schwierigkeiten verursachen, wenn man einer jeden Operation als Voract die subcutane Tenotomie der Achillessehne, in der gewöhnlichen Weise von einem kleinen Einstiche, $2^1/_2$ Ctm. über der Insertion derselben ausgeführt, vorausgeschickt hat, und wird dadurch immer die sonst vielfach beobachtete Retraction des abgesägten Fersenstückes und die als Folge davon vorgekommene schiefe Anheilung desselben vermieden; ebenso bedarf es nach Voraufschickung der erwähnten kleinen Operation niemals der von vielen Seiten empfohlenen schrägen Absägung der Knochen.

13. Resection des Fussgelenkes.

Rückenlage des Patienten, dessen betreffende Unterextremität für die verschiedenen Acte bald auf die eine, bald auf die andere Seite gedreht wird. Die Operation wird am besten subperiostal, ohne Verletzung von Gefässen und Nerven und ohne Eröffnung von Sehnenscheiden ausgeführt, zunächst an dem äusseren Knöchel. Man führt auf der Mitte desselben durch die Haut und das Periost hindurch einen verticalen, 5 Ctm. langen Schnitt, der die Spitze des Knöchels abwärts gar

nicht, oder höchstens in der Haut eine kurze Strecke weit überschreitet und beginnt das Periost und die mit demselben innig verbundenen Ligamente, so wie die Membrana interossea mit Hülfe von Elevatorien oder Raspatorien, unter leichter Nachhülfe durch das Messer, nach beiden Seiten hin von der Fibula abzutrennen, bis diese rings herum von Weichtheilen frei ist, worauf sie nahe über dem Knöchel mit der Stich- oder Kettensäge durchsägt und durch Vollendung der Exarticulation entfernt wird. Darauf werden durch einen in gleicher Weise über die Mitte des inneren Knöchels geführten Schnitt die sämmtlichen Weichtheile von diesem in derselben Weise mit den vorerwähnten stumpfen Instrumenten abgelöst, bis man auf den an der Aussenseite durch Fortnahme des äusseren Knöchels gemachten Defect gelangt. Wenn nun die abgelösten Weichtheile mit breiten Wundhaken oder breiten leinenen Bändern von der Tibia abgezogen gehalten werden, kann dieselbe in derjenigen Höhe, wie es die Erkrankung oder Verletzung erfordert, mit der Stich- oder Kettensäge durchsägt und schliesslich das mit der Knochenzange gefasste abgesägte Tibiaende aus seiner Verbindung mit dem Talus exarticulirt werden. — Ist der Talus gleichzeitig erkrankt oder verletzt, so lässt sich von derselben Wunde aus seine obere Fläche absägen. Sollte dazu der Längsschnitt am inneren Knöchel nicht hinreichenden Raum gewähren, so kann er durch Hinzufügung eines oder zweier kleiner horizontaler, oder leicht gebogener, vom unteren Ende desselben ausgehender Schnitte (in Ankerform) vergrössert werden. — Wenn unter diesen Umständen der ganze Talus exstirpirt werden muss, verlängert man den inneren Schnitt von der Spitze des Malleolus internus abwärts bis auf das Sustentaculum tali und

fügt an sein unteres Ende jederseits einen Querschnitt.

14. Amputationen des Unterschenkels.

Die Amputatio cruris kann in jeder Höhe des Gliedes durch Cirkel- und Lappenschnitt gemacht werden. Bei Ausführung derselben ist, da die Haut im ganzen unteren Viertheil des Gliedes nicht verziehbar genug ist, ein Abpräpariren derselben von der Muskelfascie, unter den schon (S. 45) erwähnten Cautelen, erforderlich; dasselbe muss auch überall da stattfinden, wo die Haut von der vorderen, inneren Fläche der Tibia, mit deren Periost sie innig zusammenhängt, lösgelöst werden soll. Die Durchsägung der beiden Knochen kann an jeder Stelle ihrer Länge, dicht oberhalb der Knöchel und der Gelenkfläche der Tibia anfangend, bis zum oberen Ende derselben hin, vorgenommen werden (vgl. S. 49), darf jedoch nicht höher als durch die Tuberositas tibiae stattfinden, weil bei etwaiger Eröffnung des oberen Tibio-Fubulargelenkes auch möglicherweise eine Eröffnung des mit demselben bisweilen communicirenden Kniegelenkes erfolgen könnte.

Der Cirkelschnitt wird in der früher (S. 42 ff.) angegebenen Weise gemacht; bei Anwendung desselben für die dicht oberhalb der Knöchel stattfindende:

Amputatio supra-malleolaris,

welche mit einem gewöhnlichen, etwas längeren Scalpell (wie das für die Fussamputationen) ausgeführt werden kann, wird, so tief unten als zulässig, die Haut kreisförmig rund um den Unterschenkel herum, in einem oder zwei Zügen durchschnitten, darauf zur Erleichterung des Abpräparirens und Umschlagens einer Manchette, längs der

Crista tibiae ein von dem Kreisschnitt ausgehender, vertical nach oben $1\frac{1}{2}$—2 Ctm. sich erstreckender Schnitt hinzugefügt, sodann längs des umgeschlagenen Randes der Haut-Manchette die kreisförmige Durchschneidung der Musculatur und endlich die Absägung bewirkt.

Beim Lappenschnitt können im unteren Viertheil die Lappen fast nur aus Haut, von da an aufwärts aber aus dieser und Musculatur hergestellt werden. Es lassen sich dieselben in der ganzen Ausdehnung des Gliedes durch Schnitt von aussen her bilden und von verschiedenen Seiten her entlehnen; die Operation durch Stich dagegen ist erst vom unteren Ende der Wade an aufwärts anwendbar. Gewöhnlich wird bei der Operation durch Schnitt ein grösserer, bloss aus Haut bestehender vorderer Lappen (z. B. nach Teale's Verfahren, S. 52), oder ein grösserer äusserer oder hinterer, aus Haut und einiger Musculatur bestehender Lappen gebildet, in der Länge von 10 bis 11 Ctm., mit möglichst breiter Basis, schichtweise Haut und Musculatur durchtrennend; die Operation wird vollendet durch einen (je nach den verschiedenen Umständen) auf der vorderen, inneren oder hinteren Seite, etwa $2\frac{1}{2}$ Ctm. unterhalb der oberen Wundwinkel geführten halbkreisförmigen oder convexen Hautschnitt, Ablösung des so gebildeten kleinen Lappens von der Tibia und der Muskelfascie und Durchschneidung der auf der äusseren und Rückseite des Gliedes noch befindlichen Weichtheile u. s. w.; Absägung. — Auch das Umschneiden und Ablösen von zwei halbmondförmigen, gleich langen, bloss aus Haut bestehenden Lappen, von vorne und von hinten, oder von den Seiten, nebst kreisförmiger Durchschneidung der Musculatur wird von einigen Chirurgen am Unter- wie am Oberschenkel besonders empfohlen.

Bei der Lappenbildung durch Stich muss der Unterschenkel von einem Assistenten entweder stark einwärts oder auswärts gedreht werden. Letztere Stellung des Gliedes ist, wenn das Hüftgelenk frei beweglich ist, meistens die bequemste. Der Operateur (s. dessen Stellung S. 41) umfasst nunmehr mit dem Daumen und den übrigen Fingern seiner linken Hand die Weichtheile der Wade, indem er die Finger an den inneren Rand der Tibia einer- und die äussere Fläche der Fibula anderseits anlegt (letztere Fläche ist bei musculöser Wade ziemlich schwer aufzufinden). Es werden sodann, bei der Einwärtsdrehung des Beines die gefassten Weichtheile nach unten, bei der Auswärtsdrehung nach innen, möglichst stark von den Knochen abgezogen, und darauf das im ersten Falle horizontal gehaltene, im letzteren Falle dolchartig mit oben aufgelegtem Daumen gefasste zweischneidige Messer vertical, dicht unterhalb der an die Knochenränder angelegten Finger, auf der einen Seite eingestossen und in gleicher Höhe auf der entgegengesetzten Seite ausgestossen, durch sägende Messerzüge (vgl. S. 55) ein 11—12 Ctm. langer Lappen aus der Wade gebildet, und darauf mit demselben zweischneidigen Messer, durch einen über die Vorderfläche des Unterschenkels geführten halben Cirkelschnitt, der $2^1/_2$ Ctm. unter den oberen Wundwinkeln verläuft, ein vorderer kleinerer, bloss aus der von der Tibia und Muskelfascie gelösten Haut bestehender Lappen gebildet, worauf, nach Durchschneidung der noch an den Knochen sitzenden Musculatur mit vertical aufgesetztem Amputationsmesser, so wie nach weiterer Freilegung der Knochen mit dem Zwischenknochenmesser, die Durchsägung (s. S. 46, 47) und Abstumpfung der Knochenenden (S. 48) vorgenommen werden kann.

Einige Schwierigkeiten macht bisweilen die Auffindung und Unterbindung der Arterien, selbst wenn das Fortdauern einer Blutung aus ihnen nicht durch ein bei der Operation selbst entstandenes mehrfaches Anschneiden oder Anstechen einer Arterie, deren klaffendes Ende man bloss unterbunden hatte, bedingt ist. Zu unterbinden sind auf der Vorderseite des emporgehobenen Stumpfes: Die Art. tibialis antica, ziemlich dicht auf der Vorderfläche der Membrana interossea, unter den Muskeln zwischen Tibia und Fibula gelegen (zu ihrer Aufsuchung kann es bisweilen nöthig sein, von der Amputationswunde aus einen verticalen Schnitt durch die Haut über dem früher [S. 34] erwähnten Muskel-Interstitium zu machen); auf der Rückseite der Membrana interossea, aber von derselben entfernt: Die Artt. tibialis postica und peronea, in der Mitte der Wade auf der Vorderfläche des M. soleus gelegen, erstere Arterie in der Nähe der Tibia, zugleich mit dem starken N. tibialis, letztere in der Nähe der Fibula.

15. Resection des Kniegelenkes.

Für die gewöhnlich unternommene totale, d. h. beide Gelenkenden betreffende Resection des Kniegelenkes sind die gebräuchlichsten Schnitte zur Freilegung des Gelenkes auf seiner Vorderfläche, ein oberer Lappen, ein querer Schnitt über die Mitte der Patella oder in Form einer die Patella umfassenden Ellipse, oder ein in der Mittellinie oder auf der Innenseite der Patella geführter einfacher Längsschnitt. Bei der Verschiedenheit der Ansichten über die Erhaltung der Patella*) wollen wir die folgenden Verfahren anführen:

*) Von der Erhaltung der Patella ist deswegen kein grosser Nutzen zu erwarten, weil die bei dem normalen Ge-

a) Einfacher Längsschnitt über die Mitte der Patella, mit Fortnahme der letzteren. Bei gestreckter Stellung des Gelenkes wird ein starkes Scalpell mit 9—10 Ctm. langer Klinge etwa 4 Ctm. über dem oberen Rande der Kniescheibe durch die Haut und den M. quadriceps bis auf den Knochen eingestossen, und nunmehr ein Schnitt gerade über die Mitte der Patella abwärts, sofort alle Weichtheile bis auf die Knochen, namentlich auch die unterhalb der Patella gelegene Fettschicht (die Plica synovialis patellaris) trennend, bis zur Tuberositas tibiae geführt, darauf die Haut bis zu den beiden Seitenrändern der Kniescheibe zurückpräparirt, quer die Sehne des M. quadriceps am oberen, und das Lig. patellae am unteren Rande derselben abgetrennt und dieser Knochen ganz exstirpirt. Das Gelenk wird jetzt spitzwinkelig gebeugt und das Glied dazu beträchtlich über die Fläche des Operationsstisches erhoben. Der Operateur trennt zunächst mit dem horizontal, direct gegen die Condy-

---

lenke vorhandenen Functionen der Patella, unter denen Schutz des Gelenkes und Sicherung seiner Bewegungen obenan stehen, bei der in der Majorität der Fälle eintretenden und auch zu erstrebenden synostotischen Verbindung der beiden Sägeflächen von selbst fortfalleu. Ausserdem aber wird bei Erhaltung derselben dic Wunde etwas sinuöser, heilt schwieriger und kann ferner, wenn wegen Caries resecirt wurde, beim Zurücklassen einer erkrankten Stelle oder auch spontan ein Recidiv der Caries daselbst später auftreten, welches eine nachträgliche Exstirpation des Knochens nöthig macht. Es kann allerdings mit der Erhaltung der Patella, wie die eine der angeführten Methoden ergiebt, auch die Insertion der Sehne des M. extensor quadriceps einer- und des Lig. patellae anderseits conservirt werden; allein der durch sie gewährte etwas grössere Halt ist, besonders wenn es nöthig ist, einen grossen Defect zu setzen, doch nicht von so überwiegendem Vortheil, dass man auf jede Weise dahin streben sollte, die Kniescheibe zu erhalten.

len gerichteten Messer beiderseits die sehr starken Ligg. lateralia. Ist dies vollständig geschehen, so entfernen sich die Unterschenkelknochen etwas vom Oberschenkel; es wird dadurch eine Spannung der Ligg. cruciata bewirkt und ihre Trennung erleichtert. Behufs derselben muss das Messer des Operateurs im vorderen Theile der Fossa intercondyloidea mit kleinen Hebelbewegungen und in ganz horizontaler Richtung die Durchschneidung der gedachten Bänder ausführen. Ist dies geschehen, so wird das untere, nunmehr freigewordene Ende des Oberschenkels aus der Wunde hervorgedrängt, und werden die Weichtheile desselben so hoch hinauf, als man es für die Absägung nöthig hat, der Quere nach rund um den Knochen herum getrennt, und nunmehr zur Absägung selbst geschritten, wobei von den Condylen möglichst so viel erhalten bleibt, dass die Sägefläche derselben nahezu dem Umfange des Caput tibiae entspricht, weil, je höher oberhalb der Condylen man durchsägt, ausser der stärkeren Verkürzung des Gliedes, auch die Sägefläche immer schmaler und weniger zur Verwachsung mit der des Unterschenkels geeignet wird. Die Absägung findet mittelst der gewöhnlichen Bogensäge entweder von der Vorder- oder Hinterfläche (je nachdem es sich um das linke oder rechte Bein handelt) des durch einen Assistenten (mit der Hakenzange oder mit den blossen Händen) in verticaler Richtung fixirten Oberschenkels her, oder auch bei über den unteren Tischrand hervorgezogenem Ober- und zurückgehaltenem Unterschenkel statt, wobei eine Verletzung der Art. poplitea nicht leicht vorkommen kann. In der Regel ist die Durchsägung genau horizontal zur Längsachse des Knochens auszuführen, obgleich von Einigen empfohlen wird, mit Rücksicht auf die Convergenz der Oberschenkel, mehr von dem Condylus internus, von Anderen, um

eine Ankylose in ganz schwach gebeugter Stellung herbeizuführen, mehr von der Hinterseite als der Vorderseite wegzunehmen. Demnächst wird das obere Ende der Tibia in verticaler Richtung aus der Wunde hervorgedrängt, auch an ihm eine Umschneidung der Weichtheile ausgeführt, die Eminentia intercondyloidea mit der Knochenzange erfasst, und, bei horizontaler Stellung der Säge, eine dünne Scheibe des Gelenktheiles des Caput tibiae abgesägt und dabei das obere Tibio-Fibulargelenk uneröffnet gelassen. Den Beschluss macht noch die Exstirpation der Reste der Synovialhaut, namentlich der oberen Ausbuchtung derselben, der sogen. Bursa mucosa des Quadriceps cruris und der hinteren Kapselwand, mit Hülfe von Pincette und Messer oder Hohlscheere.

b) Einfacher Längsschnitt am Innenrande der Patella, mit Erhaltung der letzteren. Das Operationsverfahren ist ein ganz analoges, wie das eben beschriebene, nur mit dem Unterschiede, dass der Längsschnitt, welcher dieselbe Ausdehdehnung wie bei jenem hat, nicht über die Mitte, sondern neben dem inneren Rande der Patella vorbei, nach dem Unterschenkel geführt wird, und hierselbst sich ein wenig nach aussen, nach dem Lig. patellae (ohne dieses jedoch zu verletzen) und der Tuberositas tibiae hin krümmt. Die weiteren Acte der Operation sind dann die gleichen, nur sind sie etwas schwieriger auszuführen, weil die Gelenkenden nicht durch eine auf der Mitte der Vorderfläche, sondern mehr an der Innenseite derselben gelegene Wunde herausgedrängt werden müssen; es muss deshalb, wenn man das Gelenk spitzwinkelig beugt, die Patella auf den Condylus externus luxirt und umgeklappt werden, wodurch sofort mehr Raum geschaffen wird.

c) Der obere Lappenschnitt, mit oder ohne Erhaltung der Patella, unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden Verfahren nur durch eine andere Art der Freilegung des Gelenkes. Der Lappen hat seine nach oben gerichtete Basis oberhalb der Condylen des Os femoris, sein freies Ende entspricht der unteren Spitze der Patella, welche in dem Lappen zurückbleiben und mit demselben emporgeschlagen werden, oder auch, nachdem der Hautlappen von ihr abgelöst ist, sogleich exstirpirt werden kann. In beiden Fällen liegt dadurch das ganze Gelenk in einem Umfange frei und offen da, wie bei keinem der vorhergehenden Verfahren. Die weiteren Acte der Operation sind dieselben, wie bei jenen.

16. Exarticulation des Kniegelenkes.

Wenngleich bei der Absetzung des Unterschenkels im Kniegelenk zur Bedeckung der ungewöhnlich breiten Gelenkflächen eine sehr grosse Menge Weichtheile, namentlich Haut, erforderlich ist, so hat doch diese Operation vor der Amputation des Oberschenkels die Vorzüge, dass ein längerer und vermöge seiner breiten Flächen mehr zur Anlegung eines künstlichen Gliedes geeigneter Stumpf erhalten wird, dass eine viel dünnere Schicht von Weichtheilen, so wie nur ein grösseres Gefäss zu durchschneiden ist, und dass dies erst bei dem letzten Operationsacte, kurz vor Beendigung der Operation, vorgenommen zu werden braucht, nachdem es erst kurz zuvor, von der Wunde aus, comprimirt worden war. Anderseits aber können wir auf die Erörterung der Gründe, weshalb erfahrungsgemäss diese Operation ungünstigere Chancen dargeboten hat, als die tiefe Oberschenkel-Amputation, hier nicht näher eingehen. — Zur Ausführung der

Operation sind, um nicht später die Narbe in der Mitte des Stumpfes zu haben, die Bildung eines grossen vorderen oder hinteren Lappens und eines kleinen, auf der entgegengesetzten Seite, die zweckmässigsten Verfahren. Behufs Bildung eines grossen vorderen Lappens führt man, bei gestreckter Stellung des Gelenkes, von den hervorragendsten Punkten der Condylen, aber möglichst weit nach hinten, jederseits einen Längsschnitt fast genau in der Längsaxe des Gliedes am Unterschenkel herab und verbindet beide, nach leichter Abrundung der Ecken, durch einen queren Schnitt, etwa 16 Ctm. unterhalb der unteren Spitze der Patella. Der grosse vordere Hautlappen wird darauf dicht von der Fascie bis zur unteren Spitze der Patella abgelöst, sodann das Ligam. patellae quer durchschnitten, in das Gelenk eingedrungen und letzteres auf seiner Vorderfläche so freigelegt, dass die Kniescheibe sich in der Basis des nach oben geschlagenen grossen Lappens befindet. Nunmehr wird, $2^1/_2$ Ctm. unterhalb der oberen Wundwinkel, ein halber Cirkelschnitt auf der Rückseite, der vorläufig nur die Haut trennt, hinzugefügt, das Gelenk darauf spitzwinkelig gebeugt und wie bei der Resection exarticulirt. Ist man bis auf die hintere Kapselwand gelangt, so durchschneidet man auch diese mit Vorsicht, und werden nunmehr von dem Assistenten (während bis dahin keine provisorische Compression der Art. femoralis erforderlich gewesen war), in der Wunde selbst die Arteria und Vena poplitea mit den Fingern comprimirt, wonach, wenn man unterhalb derselben die Gefässe, Nerven und Muskeln der Kniekehle quer durchschnitten hat und in den schon früher gemachten halben Cirkelschnitt übergegangen ist, die Exarticulation vollendet ist. Es bleibt jetzt, nach Unterbindung der Art. poplitea, nur noch die

Exstirpation der Synovialhautreste, namentlich an der grossen vorderen Ausbuchtung unter der Sehne des Extensor quadriceps und der hinteren Kapselwand übrig; es kann in vielen Fällen auch die Kniescheibe fortgenommen werden. — In analoger Weise kann auch ein langer hinterer Lappen gebildet werden, der, bis zur Mitte der Wade reichend, nur ans der bis nahe zur Kniekehle hinauf losgelösten Haut bestehen und seinerseits an den vorderen Enden der Condylen beginnen muss; der vordere quere Schnitt fällt hier unterhalb der unteren Spitze der Patella, und dringt sofort in das Gelenk ein; die übrigen Operationsacte sind dieselben, wie bei dem vorigen Verfahren. — Endlich kann man auch mittelst eines Cirkelschnittes die Exarticulation ausführen, wenn weder auf der Vorder- noch der Rückseite des Unterschenkels die Weichtheile in der erforderlichen Länge disponibel sind. Man beginnt dann gewöhnlich mit einem Längsschnitt, etwa $2^1/_2$ Ctm. oberhalb des oberen Randes der Patella, führt denselben durch alle Weichtheile hindurch, über die Mitte der ersteren fort, bis etwa $5^1/_2$ Ctm. unterhalb der Mitte der Tuberositas tibiae und macht in dieser Höhe, nachdem man die Patella zuvor exstirpirt hat, einen Cirkelschnitt durch die Haut, rund um den Unterschenkel herum, löst sodann die zu beiden Seiten des Längsschnittes befindlichen Hautportionen ab, beugt das Gelenk, exarticulirt in der bekannten Weise und exstirpirt zuletzt noch den Synovialsack.

17. Amputationen des Oberschenkels.

Von diesen Amputationen mittelst des Cirkelschnittes, Lappenschnittes durch Stich oder Schnitt gilt alles Das, was wir früher über die Amputationen im Allgemeinen, namentlich in Betreff des Cirkelschnittes (S. 42 ff.), angeführt haben.

Für die Lappenbildung durch Schnitt von aussen sind vorzugsweise die vorderen grossen viereckigen oder abgerundeten, nebst hinteren kleinen Lappen gebräuchlich. Bei Anwendung eines solchen grossen vorderen Lappens kann der Oberschenkel sehr tief unten, in den Condylen selbst (transcondyläre Amputation nach Carden, Worcester), oder dicht über denselben (supracondyläre Amputation) amputirt und dadurch ein Stumpf geschaffen werden, der fast ebenso lang und ebenso abgerundet ist, wie der nach der Exarticulation im Kniegelenk zurückbleibende. Der dabei zu benutzende vordere Lappen muss natürlich bis unterhalb des Kniees reichen.

Die Amputation des Oberschenkels dicht über den Condylen, nebst Erhaltung und Ueberpflanzung der Patella, nach Gritti (Mailand), wird so ausgeführt, dass man zunächst durch das Gefühl die Grenze der Condylen und der Diaphyse des Os femoris aufsucht, von da aus einen nach unten, bis unter die Spitze der Patella reichenden, möglichst breiten vorderen Lappen umschneidet, sodann, das Lig. patellae durchtrennend, in das Kniegelenk eindringt, den vorderen, die Patella enthaltenden Lappen emporschlägt, auf der Rückseite, $2^1/_2$ Ctm. unter den oberen Wundwinkeln, einen halbkreisförmigen Hautschnitt führt, von dem letzteren aus die übrigen Weichtheile etwas höher durchschneidet, und das Oberschenkelbein an derjenigen Stelle, wo es ungefähr den Umfang der Kniescheibe hat, durchsägt. Nachdem die Art. poplitea unterbunden worden ist, fasst man die Patalla mit einer Compresse, drängt die Gelenkfläche derselben aus den Weichtheilen hervor, umschneidet dieselbe rund herum und sägt die ganze überknorpelte Fläche in einer dünnen Scheibe mit einer Phalangensäge ab. Um sicher zu sein, dass die Sägeflächen des Oberschenkels und der Knie-

scheibe, die aneinandergefügt werden sollen, nicht von einander abweichen, und dass nicht die mehrfach vorgekommene Retraction der Patella auf den vorderen Rand der Oberschenkel-Sägefläche eintritt, muss man zuvor von der Wunde aus die Sehne des M. quadriceps, dicht am oberen Rande der Kniescheibe, vollständig der Quere nach bis zur Haut hin durchschneiden.

Die durch Stich gebildeten Lappen werden meistens, da sich die Weichtheile seitlich vom Knochen besser abziehen lassen, als nach vorne oder hinten, von den Seiten her genommen, und zwar in der Regel, besonders im oberen Theile des Oberschenkels, ein grosser Lappen von der Innen-, ein kleiner von der Aussenseite, oder auch zwei gleich lange seitliche Lappen gewählt. Immer wird jedoch der innere Lappen zuerst gebildet, und in denselben die grösste Menge der Weichtheile, nebst den grossen Gefässstämmen, aufgenommen, demnächst in der bekannten Weise auch ein den Dimensionen des inneren Lappens entsprechender äusserer ausgeschnitten. Die durch Stich gebildeten Lappen des Oberschenkels bieten jedoch die früher (S. 56) geschilderten Nachtheile derartiger Lappen in erhöhtem Maasse dar.

Von Arterien sind, ausser einer unbestimmten Zahl von Muskelästen, bei den Amputationen des Oberschenkels über dessen Mitte zu unterbinden: Die Art. femoralis superficialis im oberen, inneren Theile des Stumpfes und die Arteria profunda femoris, mehr nach unten von der ersteren gelegen; bei den tieferen Amputationen kommt die letztere nicht mehr in Betracht.

18. Resection im Hüftgelenk.

Diese Operation, welche bei einem gesunden oder von Schussverletzung betroffenen Gelenk um

so schwieriger ist, je stärker die Musculatur des Individuums entwickelt ist, hat, wenn sie wegen Caries indicirt ist, in vielen Fällen, besonders beim Vorhandensein eines grossen periarticulären Abscesses, einer ausgedehnten Zerstörung des Schenkelkopfes und Lösung desselben aus der Pfanne, nur sehr geringe Schwierigkeiten. Die Operation wird entweder mittelst eines einzigen Längs-, unter Umständen auch eines Quer-Schnittes gemacht, im ersteren Falle wenn möglich subperiostal.

Die subperiostale Resection des Schenkelkopfes und -halses nach B. v. Langenbeck wird folgendermaassen ausgeführt: Patient liegt auf der gesunden Seite, der Oberschenkel ist in einem Winkel von 45° flectirt; man führt einen geraden Schnitt, auf der Mitte des Trochanter major beginnend, in der Richtung der verlängerten Axe des Oberschenkels, etwa $12\frac{1}{2}$ Ctm. nach hinten. Dieser Schnitt würde, noch weiter geführt, die Spina superior posterior des Darmbeines treffen. Nachdem die Mm. glutei, unter sorgfältiger Erhaltung ihrer Verbindung mit der Schenkelfascie, resp. mit dem Periost abgelöst worden, dringt man in derselben Schnittlinie in die Tiefe durch die Gelenkkapsel, welche ebenfalls nur longitudinal gespalten wird, auf den Gelenkkopf vor. Die Gelenkkapsel und die an der vorderen und hinteren Trochantergegend sich ansetzenden Muskeln werden, unter Erhaltung ihrer Verbindung mit dem Periost, abgelöst. Es liegen nun der Schenkelkopf und -hals mit ihrer grössten Oberfläche frei, und es tritt, bei leichter Adduction des Schenkels, sofort Luft in das Gelenk ein. Zur Durchschneidung des Lig. teres führt man, nachdem der Gelenkkopf durch Erfassen des Trochanter major (mit der Knochenzange, wenn nöthig) mög-

lichst stark abgezogen worden ist, ein schmales, gerades Messer von aussen und hinten in die Gelenkpfanne ein; nach der Durchschneidung tritt der Gelenkkopf sofort aus der Wunde hervor. Soll nur der Gelenkkopf abgesägt werden, so vermeidet man die Ablösung des Periosts vom Trochanter, und durchsägt, nach eröffnetem Gelenk, den Schenkelhals mit der Stichsäge.

Ist bei (durch Schuss) zerschmettertem Schenkelhalse bloss der Kopf aus der Pfanne herauszubefördern, so kann ein Querschnitt (nach Roser) oder ein vorderer Längsschnitt in Frage kommen. Ersterer trennt in horizontaler Richtung, unmittelbar nach aussen von dem N. femoralis bis zur Spitze des Trochanter major reichend, die Mm. ilio-psoas, sartorius, rectus femoris und tensor fasciae latae in einem Zuge. Das Messer wird dabei nach aussen von gedachtem Nerven vertical eingestossen und werden die genannten Weichtheile, nebst der Haut, in einem Zuge sämmtlich getrennt, darauf die Kapsel und das Lig. teres durchschnitten. Der abgebrochene Kopf muss sodann mittelst einer Hakenzange oder eines in ihn eingeschlagenen scharfen Hakens fixirt und demnächst vollends entfernt werden; auch sind die zerschmetterten Knochenportionen herauszunehmen und nach Umständen das gesplitterte untere Bruchende mit der Stichsäge, Knochenscheere, Meissel u. s. w. zu ebenen. — Bedient man sich zu dem gleichen Zwecke des ausserordentlich wenig verletzenden vorderen Längsschnittes, so beginnt man denselben etwas unterhalb der Spina anter. super. und etwa Fingerbreit nach innen von derselben, führt ihn gerade abwärts, in der Länge von 9—10 Ctm. durch die Haut und legt den inneren (oder auch äusseren) Rand der Mm. sartorius und rectus femoris frei. An der Aussenseite des N. femoralis dringt man in dem lockeren Binde-

gewebe des Muskel-Interstitiums weiter in die Tiefe, bis auf den äusseren Rand des M. ilio-psoas. Wenn man nun, bei geringer Flexion, Abduction und Auswärtsrollung des Beines mit stumpfen Haken die Mm. rectus und sartorius nach aussen und den M. ilio-psoas nach innen ziehen lässt, kann man, ohne dass ein einziger Muskelansatz oder ein Gefäss von Belang getrennt worden ist, die Gelenkkapsel eröffnen und das Erforderliche, wie nach dem einfachen Querschnitte, ausführen.

19. Exarticulation des Hüftgelenkes.

Dasjenige unter den älteren Verfahren, welches eine etwas grössere Sicherheit gegen die Blutung gewährt, und durch ausgedehnte Freilegung des Gelenkes die Exarticulation desselben sehr erleichtert, ist die Bildung eines grossen vorderen Lappens, oder, wenn dieser ausnahmsweise nicht ausführbar sein sollte, die eines grossen hinteren Lappens.

Der Patient befindet sich in der Rückenlage, mit dem Becken derartig an dem unteren Tischrande, dass jenes möglichst weit den letzteren überragt (vgl. S. 39). Ein Assistent comprimirt die Art. femoralis gegen den horizontalen Schambeinast, oder besser noch, es wird die Aorta abdominalis mit Lister's Aorten-Compressorium oder einer ähnlichen Vorrichtung zusammengedrückt (vgl. S. 40). Der Operateur steht, sein Gesicht dem des Patienten zuwendend, so zu dem letzteren, dass er das zu entfernende Glied zu seiner Linken hat. Die Lappenbildung kann durch Stich oder durch Schnitt stattfinden. Bei ersterer muss der Oberschenkel zum Rumpfe mässig stark (etwa unter 135°) gebeugt werden, worauf der Operateur das längste zweischneidige Messer, welches er besitzt, unterhalb des Lig. Poupartii und parallel

mit demselben, an den sogleich näher zu bezeichnenden Stellen, und zwar am linken Schenkel an der Aussen-, am rechten, an der Innenseite, einstösst, nachdem zuvor die Genitalien (namentlich das Scrotum) durch Beiseiteziehen gegen Verletzung geschützt worden sind. Die Ein- resp. Ausstichsstelle befindet sich an der Aussenseite $2^1/_2$ Ctm. nach unten und aussen von der Spina anterior superior, an der Innenseite des Schenkels nahe unterhalb des Lig. Poupartii, in der Nähe der Genitalien, auf dem absteigenden Schambeinaste, nach dem man zuvor zu fühlen hat. Die Basis des zu bildenden Lappens ist demnach schräg von oben und aussen nach unten und innen gelegen. Das Messer muss nahe auf dem Knochen, jedoch mit Vorsicht (um die Spitze nicht abzubrechen), geführt werden, theils um sofort die vordere Gelenkkapselwand zu eröffnen, theils um ein ausgedehntes Aufschlitzen der Schenkelgefässe zu vermeiden. Nachdem das Messer in der Länge von 5—6 Ctm. abwärts von der Durchstechungsstelle den Lappen zu schneiden begonnen hat, kann der Operateur oder ein Assistent, zu grösserer Sicherung gegen eine Blutung aus den Schenkelgefässen, dieselben mit Daumen und Zeigefinger gleichzeitig von der Wunde und von der Haut her, unmittelbar vor ihrer Durchschneidung, comprimiren. Der sodann 18—19 Ctm. abwärts vom Lig. Poupartii ausgeschnittene Lappen wird sofort in die Höhe geschlagen und werden alsbald von dem Assistenten, welcher bisher die Art. femoralis comprimirt hatte, beide Schenkelgefässe im Lappen erfasst und in diesem entweder bis zur Vollendung der Operation mit den Fingern zusammengedrückt, oder sofort die Unterbindung ausgeführt. Es wird nunmehr mit demselben zweischneidigen Messer noch durch einen halben, vorläufig nur durch die Haut geführten Cirkelschnitt

über die Hinterfläche des Oberschenkels ein kleinerer hinterer Lappen vorgezeichnet. Dieser Schnitt darf jedoch nicht höher hinaufreichen, als bis zu der die Hinterbacke von dem Oberschenkel trennenden Falte; daher muss derselbe sich von dem äusseren Wundwinkel 8—10, von dem inneren aber nur 5 Ctm. entfernt halten. Nach Weglegung des zweischneidigen Messers wird jetzt mit Hülfe eines kleinen bauchigen Amputationsmessers zur Exarticulation geschritten, indem das Schenkelbein von einem Assistenten stark herabgedrückt und auswärts rotirt wird. Mit vertical auf die Mitte des sicht- und fühlbaren Schenkelkopfes aufgesetztem Messer und mit quer durch die zu beiden Seiten desselben befindlichen Muskeln geführten Schnitten eröffnet der Operateur, wenn dies noch nicht geschehen sein sollte, die Gelenkkapsel an ihrer vorderen Wand, bringt den Kopf zum Austreten aus der Pfanne und durchtrennt das Lig. teres. Es werden darauf hinter dem Schenkelkopf die hintere Kapselwand und die am grossen Trochanter und in seiner Nähe sich inserirenden Muskeln dicht an demselben, stets mit queren, nahe am Knochen sich haltenden Zügen durchschnitten. Der Operateur ergreift sodann mit seiner linken Hand Kopf und Hals, hebt sie aus der Wunde hervor und beginnt nun mit langen, von links nach rechts geführten Messerzügen, und so viel als möglich von der Musculatur an dem wegfallenden, von einem Assistenten horizontal gehaltenen Schenkel zurücklassend, den hinteren Ausschnitt zu bilden, welcher in den schon vorgezeichneten hinteren Cirkelschnitt fällt und die Operation beendigt. Einer der Assistenten muss dabei (falls das Aorten-Compressorium etc. nicht angewendet wurde) auf jedes spritzende Gefäss, sofort nach dessen Durchschneidung, eine Fingerspitze setzen, bis nach

Vollendung der Absetzung die Unterbindung vorgenommen werden kann. — Ausser der Art. femoralis (superficialis) und der Art. profunda femoris im vorderen Lappen, sind im hinteren nur kleine Arterienzweige, namentlich aus der Art. ischiadica s. glutaea inferior zu unterbinden; es muss jedoch mit diesen letztgenannten Unterbindungen begonnen werden, weil die Compression der Art. femoralis auf dem horizontalen Schambeinaste aussen und im Lappen selbst so zuverlässig ist, dass die Unterbindung derselben bis zuletzt bleiben kann.

Eine grössere Sicherheit in Betreff der möglichst queren Durchschneidung der Schenkelgefässe (und Vermeidung eines Aufschlitzens derselben), namentlich bei mageren Personen, gewährt die Bildung eines grossen Lappens durch einen schichtweise von aussen nach innen vorschreitenden Schnitt mit einem kurzen, bauchigen Amputationsmesser, wobei der Operateur mit seiner linken Hand noch kurz vor Durchschneidung der Schenkelgefässe diese selbst comprimiren und alsbald auch unterbinden kann. Nach Lösung des Lappens bis zu seiner oben bezeichneten Basis hin, wird der übrige Theil der Operation, ohne Wechsel des Messers, genau in derselben Weise, wie eben beschrieben worden, ausgeführt.

Die allergrösste Sicherheit gegen die den Patienten nur zu oft verhängnissvoll gewordene Blutung bietet das Verfahren (von A. Verneuil, Edm. Rose), die Exarticulation im Hüftgelenk nach Art einer Geschwulst-Exstirpation mit einem ganz kleinen Scalpell in der Weise, ohne alle prophylaktische Arterien-Compression, auszuführen, dass zwar eine Lappenbildung derselben Art, wie im Vorstehenden beschrieben, stattfindet, aber dass ganz allmälig und schichtweise vorgegan-

gen, alle blutenden Gefässe (auch Venen) sofort nach der Durchschneidung, die grösseren Gefässe sogar vor derselben doppelt, unterbunden werden. Die Operation, auf diese Weise ausgeführt, erfordert zwar viel mehr Zeit, sichert aber auch vollständig gegen bedeutenden Blutverlust.

Die Amputationen, Exarticulationen und Resectionen an der oberen Extremität.

Bei allen Exarticulationen und Amputationen an der oberen Extremität, bis zum oberen Drittheil des Oberarmes hinauf, wird, wenn bei ihnen eine starke arterielle Blutung zu erwarten ist, eine provisorische Compression der Art. brachialis in der Mitte des Oberarmes, oder weiter aufwärts, bis zum Oberhalse hin, mit den Fingern oder dem Tourniquet vorgenommen. Besser noch, namentlich bei den länger dauernden und mühsamen Operationen, wie den Resectionen, ist die Anwendung der Esmarch-schen Constriction, jedoch nur mit Gummibinden, nicht mit Anwendung eines Schlauches, nach dessen Benutzung durch zu starken Druck entstandene Innervationsstörungen beobachtet worden sind. — Ausser dem die provisorische Blutstillung besorgenden oder überwachenden Assistenten, ist für die meisten Operationen an der oberen Extremität nur noch ein Assistent erforderlich.

1. Die Exarticulationen der Finger-Phalangen in den Interphalangeal- und Metacarpo-Phalangealgelenken.

sind bereits bei den analogen Operationen an den Zehen beschrieben (S. 68 ff.); in gleicher Weise, wie am Fusse (S. 76), würde auch die an der Hand

sehr selten indicirte gleichzeitige Exarticulation der letzten vier Finger, in ihren Metacarpalgelenken auszuführen sein. Von noch viel grösserer Wichtigkeit aber, als die Erhaltung der 4 letzten Finger, oder von Theilen derselben (z. B. dadurch, dass man, statt der Exarticulation im nächst höheren Gelenke, eine Amputation der Phalanx in der Continuität mittelst eines Miniatur-Cirkel- oder Lappenschnittes, und die Trennung des Knochens mit einer Phalangensäge oder Knochenscheere vornimmt), ist die Erhaltung des Daumens, oder selbst auch nur seines Metacarpalknochens und eines Theiles der ersten Phalanx, da hiermit die Insertionen der kleinen Daumenmuskeln unversehrt bleiben, und ein zu festem Fassen sehr geeigneter Stumpf gebildet wird.

Auch die Exarticulation des Daumens, gleichzeitig mit seinem Metacarpalknochen und die entsprechende Operation am fünften Finger (über ihre Anwendbarkeit vergl. S. 73, Anmerkung) werden in analoger Weise wie am Fusse ausgeführt. — Bei der ersteren Operation (vergl. S. 73) wird die Hand in der Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, der Daumen also nach oben gerichtet, von einem Assistenten fixirt. Der, wie bei der analogen Operation am Fusse, stehende Operateur führt den gleichen Ovalärschnitt wie dort aus, mittelst eines der Basis der 1. Daumen-Phalanx entsprechenden, an der Grenze der Daumen und Zeigefinger vereinigenden Schwimmhaut geführten Querschnittes, welcher dann beiderseits auf die Rückseite des Fingers hinaufsteigt und dessen Verlängerung an der Verbindung des Os metacarpi I. und Os multangulum majus endigt. Nach der jetzt folgenden, von unten nach oben bis zu jenem Gelenk fortschreitenden Ablösung der Musculatur des Daumenballens (Mm. abductor und flexor pollicis

brevis, abductor und opponens pollicis), sowie der Abschneidung der Sehne des M. flexor pollicis longus, wird die Exarticulation des gedachten Gelenkes von unten her bewirkt, und endigt die Operation mit der auf der Streckseite vorzunehmenden Durchschneidung der Sehnen der Mm. abductor pollicis longus, extensor pollicis longus und brevis.

Die Exarticulation des fünften Fingers und seines Metacarpalknochens nach v. Walther's Methode wird ganz in derselben Weise, wie die entsprechende Operation am Fusse (S. 74), bei gleicher Stellung des Operateurs zu der flach hingestreckt gehaltenen Hand, gleicher Haltung des Messers, gleichen Cautelen in Betreff der gehörigen Länge des zu bildenden Lappens, ausgeführt. Der Act der Exarticulation des 5. Metacarpalknochens vom Os hamatum und der Basis des Os metacarpi IV. pflegt etwas schwieriger als am Fusse zu sein, gelingt aber auch leicht, wenn der Finger nebst dem Metacarpalknochen stark abgezogen, die Bänder dadurch etwas eingerissen werden, und die Trennung demnächst mit dem nach aussen gewendeten Messer vollendet wird. — Der Ovalärschnitt, der in ähnlicher Weise wie am Daumen ausgeführt wird, besitzt übrigens vor dem v. Walther'schen Verfahren einen entschiedenen Vorzug, an der Hand sowohl als am Fusse, darin, dass danach keine Narbe an der Handfläche oder Fusssohle zurückbleibt.

Endlich würde auch die partielle oder totale quere Amputation in der Continuität der vier letzten Metacarpalknochen in analoger Weise wie dieselbe Operation am Fusse (S. 77) auszuführen sein.

2. Resection des Handgelenkes.

Die Ausführung dieser Resection muss möglichst subperiostal stattfinden, weil dieses Verfahren

leichter, weniger verletzend und auch in seinen Folgen günstiger ist. Je nachdem voraussichtlich bloss die unteren Enden der Vorderarmknochen oder eines derselben fortzunehmen sind (z. B. bei Zerschmetterungen) oder je nachdem (bei Caries oder Zerschmetterung) es sich um eine sehr ausgedehnte, die gedachten Gelenkenden, die Carpalknochen und die Basen der Metacarpalknochen umfassende Resection handelt, sind verschiedene Operationsverfahren anzuwenden, nämlich im ersten Falle ein solches mittelst eines oder zweier seitlicher Längsschnitte, im zweiten Falle mittelst eines dorsalen Längsschnittes. Kurz vor der Operation, aber während der Patient bereits chloroformirt ist, sind ausgiebige Bewegungen in allen Gelenken der in der Regel schon ziemlich steif gewordenen Finger auszuführen und damit auch die Adhäsionen der Sehnen zu trennen.

Bei dem Verfahren mit den seitlichen Längsschnitten fühlt man nach dem Proc. styloideus radii, und führt, etwas unterhalb der Spitze desselben beginnend, am Radialrande des Radius aufwärts, einen 4—5 Ctm. langen Schnitt, in der Richtung der Längsaxe des Gliedes, durch die Haut und durch das Periost des Radius hindurch, mit sorgfältiger Schonung der Sehnen der Mm. extensor pollicis longus, brevis und abductor pollicis longus. Man geht nunmehr mit dem Elevatorium in den Schnitt ein, löst das Periost von der Dorsal- und Volarfläche des Radius ab, hebt dabei zugleich die ebengenannten Sehnen, sowie die Sehnen der Streck- und Beugemuskeln der Hand ab, und trennt auch, unter Zuhülfenahme des Messers, die Insertion des M. supinator longus an dem Processus styloideus radii. Ist nur das Gelenkende des Radius zu reseciren, so würde man jetzt die Handgelenkskapsel so weit als es nöthig ist, trennen, das

Gelenkende durch starke Abduction der Hand aus der Wunde hervordrängen und mit der Stich- oder Kettensäge absägen. Sollen dagegen beide Gelenkenden resecirt werden, oder ist nur das Ulnarende zu entfernen, so muss auch an der Ulnarseite der Ulna ein 4—5 Ctm. langer Längsschnitt durch Haut und Periost, entsprechend dem Radialschnitte, geführt werden. Nachdem man in derselben Weise, wie am Radius, die Weichtheile, welche die Ulna bedecken, losgelöst hat und in die von dem Radius aus gemachte Ablösung der Weichtheile hineingelangt ist, werden die Weichtheile auf der Streck- und Beugeseite mittelst hindurchgezogener Leinwandstreifen oder -Bänder abgezogen gehalten und kann man nun, in der durch die Erkrankung oder Verletzung gebotenen Entfernung von der Gelenkfläche, die Gelenkenden mit der Stichsäge durchsägen und darauf durch vollständige Exarticulation entfernen. Sollte es erforderlich sein, einzelne von den Carpalknochen, oder die 1. Reihe derselben ganz zu entfernen, so kann es nöthig werden, die beiden Seitenschnitte noch weiter abwärts zu verlängern, um für die Anwendung der Knochen-, Cooper'schen Scheere, Pincette und Kornzange den erforderlichen Raum zu finden. Im Allgemeinen aber empfiehlt es sich, wenn die Operation sich auch auf den Carpus und Metacarpus erstrecken soll, das folgende, eine bessere Uebersicht gewährende Verfahren anzuwenden.

Bei dem Verfahren mit dem dorsalen Längsschnitt bedient man sich am Besten des von B. v. Langenbeck so genannten Dorso-Radialschnittes. Zur Ausführung desselben wird die Hand in vollständiger Pronation auf einem neben dem Operationstische stehenden kleinen Tische gelagert, während der Operateur daneben auf einem Stuhle sitzt. Der Dorsalschnitt beginnt, bei leicht in Ab-

duction gestellter Hand, hart am Ulnarrande des Os metacarpi indicis, etwa der Mitte dieses Knochens entsprechend, verläuft an der Radialseite der Strecksehne des Zeigefingers, deren Sehnenscheide nicht verletzt wird, trifft, weiter hinaufgehend, den ulnaren Rand der Sehne des M. extensor carpi radialis brevis da, wo dieselbe an die Basis des Os metacarpi digiti medii sich inserirt, und endigt, etwa 9 Ctm. lang, an der Epiphysengrenze des Radius, nachdem das Lig. carpi dorsale genau zwischen der Sehne des Extens. pollicis long. und der Strecksehne des Zeigefingers bis auf die Knochenfläche des Radius durchschnitten worden ist. Während die Weichtheile des Handrückens von der Wunde aus mit feinen Wundhaken ulnarwärts gezogen werden, spaltet man die Gelenkkapsel des Handgelenkes der Länge nach und löst sie in Verbindung mit den Bandapparaten, ebenso wie die fibrösen Scheiden, welche die in Knochenfurchen des Radius verlaufenden Sehnen mit dem Knochen verbinden, mit dem Periost von dem letzteren ab. Wenn die so abgelösten Weichtheile ulnarwärts verzogen werden, liegt das Handgelenk geöffnet vor und wird in Beugung gestellt, um dadurch die Gelenkflächen der oberen Carpalknochen in der Wunde zugänglich zu machen. Zunächst wird das Os naviculare aus seiner Verbindung mit dem Os multangulum majus, sodann das Os lunatum und triquetrum gelöst, indem man die entsprechenden Ligg. intercarpea durchschneidet und den zu entfernenden Knochen mit einem feinen Elevatorium hervorhebt. Die Ossa multangulum majus und pisiforme werden (wenn es zulässig ist) zurückgelassen. Nun löst man die Knochen der vorderen Carpalreihe (multangulum minus, capitatum, hamatum) wo möglich in Verbindung mit einander heraus. Endlich lässt man, während die Hand volarwärts gedrängt wird, die Epiphysen des Radius und der Ulna aus

der Wunde hervortreten, um dieselben abzusägen, nachdem zuvor die Seitenbänder mit dem Periost sorgfältig abgelöst und zugleich darauf geachtet worden ist, dass der starke Ramus dorsalis Art. radialis, welcher über das Os multangulum majus zum 1. Interstitium intercarpeum zieht, um von hier aus in die Tiefe der Vola manus vorzudringen, nicht angeschnitten werde. — Um die Carpalknochen allein zu exstirpiren, oder um die oberen Enden der Metacarpalknochen mit zu entfernen, muss der Dorsalschnitt nach vorne etwas verlängert, und die Periostablösung an den Vorderarmepiphysen möglichst beschränkt werden.

Da bei der Entfernung nur eines Gelenkendes der Vorderarmknochen durch die Narben-Contraction stets eine Verziehung der Hand nach der betreffenden Seite hin erfolgt und die Hand dadurch in ihrer Brauchbarkeit sehr beeinträchtigt wird, ist es rathsam, stets beide Gelenkenden zu reseciren, wenn auch das nicht verletzte oder erkrankte nicht in derselben Ausdehnung, wie das andere.

3. Exarticulation des Handgelenkes.

Die Exarticulation der Hand kann gleich gut mittelst eines Cirkel- oder eines Lappenschnittes ausgeführt werden; es wird bei beiden dasselbe Messer wie für die partiellen Fussamputationen benutzt.

Zur Ausführung des Cirkelschnittes macht der Operateur, zu dem Gliede wie bei einer Amputation desselben (vgl. S. 41 ff.) stehend, nachdem er genau die unteren Enden der beiden Procc. styloidei gefühlt hat, 4—4½ Ctm. unterhalb derselben, also etwas oberhalb der Mitte der Metacarpalknochen, über die von dem Assistenten durch Aufwärtsziehen nach dem Vorderarme hin gespannte Haut des Handrückens einen halben Cirkelschnitt,

welcher demnächst durch einen auf der Volarfläche hinzugefügten zweiten Schnitt, der in gleicher Höhe wie der obere verläuft, zu einer totalen Umkreisung der Carpo-Metacarpalgegend vervollständigt wird. Indem der Operateur nun so auf die Seite des Patienten tritt, dass sein eigenes Gesicht nach dem des Letzteren gerichtet ist, lässt er den oberen Wundrand des dorsalen Theiles des Hautschnittes von dem Assistenten stark zurückziehen und löst die Haut des Handrückens bis zu den Procc. styloidei hinauf dadurch los, dass er an dem zurückweichenden Wundrande entlang, mit verticalgegen die darunter gelegenen Sehnen gerichteter Schneide, durch Hin- und Herziehen des Messers eine Trennung des subcutanen Bindegewebes und der Fascie bewirkt. Es wird jetzt die zu exarticulirende Hand von dem Operateur erfasst, im Handgelenk in die stärkste Beugung versetzt und an dem zurückgezogenen Wundrande, durch einen von dem unteren Ende des einen Proc. styloideus zu dem des anderen geführten bogenförmigen Schnitt, mit oberer Convexität, welcher die Strecksehnen der Finger durchtrennt, in das Handgelenk eingedrungen. Es folgt die Durchschneidung der Gelenkkapsel auf der Volarseite sowie des Convolutes der Beugesehnen der Finger dicht an der Gelenkfläche und fällt das Messer, nach Durchtrennung der noch übrigen Weichtheile, in den an der Volarseite vorhandenen Schnitt (von welchem aus keine Ablösung der Haut, wie auf der Dorsalseite, stattgefunden hatte). Bei diesem Ausschneiden ist sorgfältig darauf zu achten, dass nicht das Os pisiforme an den erhalten gebliebenen Weichtheilen der Volarseite zurückgelsssen wird, und muss man, wenn man dasselbe nicht deutlich sieht, von seinem Sitze durch das Gefühl sich überzeugen. — Es ist sonach eine Haut-Manchette gebildet, welche

eine sehr gute Bedeckung für die Gelenkfläche abgiebt. — An Arterien sind zu unterbinden: Von der Art. radialis der Ramus dorsalis und volaris, die Art. ulnaris und ihr Ramus dorsalis.

Beim Lappenschnitt wird am Besten ein grosser Lappen von der Dorsalseite entlehnt, weil hier die Haut leicht zu verziehen und abzulösen ist, und hier keine solche Unregelmässigkeiten hinsichtlich ihrer Anheftung und der Vertheilung des Fettpolsters darbietet, wie auf der Volarseite. Zur Bildung des grossen Dorsallappens legt der Operateur, mit seiner Linken um die Volarfläche der in vollständiger Pronation und Streckung horizontal von einem Assistenten gehaltenen Hand herumgreifend, seinen Daumen an den einen, den Zeigefinger an den anderen Rand der Hand, spannt dadurch seitlich die Haut des Handrückens, während von dem Assistenten die das Handgelenk bedeckende Haut möglichst stark nach dem Vorderarme retrahirt wird. Es wird nun durch je einen an der Radial- und Ulnarseite verlaufenden, etwas oberhalb der beiden Procc. styloidei beginnenden und sich etwa 6 Ctm., bis unterhalb der Mitte der Metacarpalknochen, nach unten erstreckenden, verticalen Schnitt und einen dieselben, bei leichter Abrundung der Ecken, verbindenden queren Schnitt, der grosse Dorsallappen umschrieben, dazu dann noch auf der Volarseite, in der Falte zwischen Hand und Vorderarm, ein verbindender Schnitt durch die Haut geführt, darauf der Dorsallappen bis zu den Procc. styloidei hinauf möglichst dick, mit vertical gegen die Strecksehnen gerichteten Messerzügen, abpräparirt, und endlich die Exarticulation in derselben Art, wie bei dem vorigen Verfahren ausgeführt. Der grosse Dorsallappen wird, über die Gelenkfläche fort, an den

kleinen Volarlappen angelegt, nachdem die Arterien unterbunden worden sind.

Wenn ein grosser Volarlappen gewählt werden muss, ist es ebenfalls zu empfehlen, denselben durch Schnitt äusserlich vorzuzeichnen, indem auch hier die Längsschnitte vertical abwärts von beiden Procc. styloidei, an der Radialseite über den Daumenballen fort, geführt und etwa in der Mitte der Hohlhand durch einen queren Schnitt verbunden werden. Auf dem Handrücken wird entweder ein schmaler Lappen gebildet, oder es kann ein solcher auch ganz fortbleiben, und in das Handgelenk unmittelbar, nach Durchschneidung der Strecksehnen, eingedrungen werden. Im Allgemeinen ist bei einem Volarlappen, wegen seines reichen Fettpolsters und seiner sonstigen unregelmässigen Beschaffenheit, ein weniger schnelles Anheilen, als bei einem Dorsallappen, zu erwarten.

4. Amputationen des Vorderarmes.

Von diesen Amputationen ist alles Das giltig, was über Amputationen im Allgemeinen, sei es mittelst des Cirkelschnittes, sei es mittelst des Lappenschnittes, gesagt worden ist (vgl. S. 39 ff.).

Die dem Arme zu gebende Stellung ist, ausser der schon früher (S. 39) erwähnten Abduction vom Körper beim Cirkelschnitt und bei der Lappenbildung durch Schnitt, die vollständige Supination, bei der Lappenbildung durch Stich entweder dieselbe, oder die Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, wobei also der Daumen nach oben gerichtet ist.

Hinsichtlich des Cirkelschnittes ist nichts von dem schon Bekannten Abweichendes zu bemerken.

Bei der Lappenamputation, sei es, dass sie

durch Schnitt oder Stich ausgeführt wird, ist in der Regel die Hauptmasse der Weichtheile zur Bedeckung der Knochen von der Volarfläche her zu nehmen, daher an dieser, wo möglich, ein grosser Lappen zu bilden. Die Länge desselben muss, entsprechend der Dicke des Gliedes an der Durchsägungsstelle, 5—8 Ctm., die des hinzuzufügenden kleinen Dorsallappens 1½ Ctm. betragen. — Bei der Lappenbildung durch Stich wird zunächst der Volarlappen ausgeschnitten, indem an den horizontal neben- oder vertical übereinander gestellten beiden Vorderarmknochen (je nach der gewählten Stellung des Vorderarmes) entlang, durch die stark von denselben, resp. nach oben oder nach innen, abgezogenen Weichtheile, ein resp. horizontal oder vertical (im letzteren Falle wie ein Dolch, mit Auflegung des Daumens auf das Griffende) gehaltenes, zweischneidiges Messer hindurchgestossen wird, während der Dorsallappen durch einen 1½ Ctm. unterhalb der oberen Wundwinkel geführten halben Cirkelschnitt von aussen nach innen mit demselben Messer gebildet, die Umschneidnng der Knochen mit dem Zwischenknochenmesser, und sodann die Durchsägung vorgenommen wird.

Von Arterien sind zu unterbinden: Die Artt. radialis, ulnaris und interossea interna auf der Volar-, die Art. interossea externa auf der Dorsalseite der Knochen, die beiden letzteren in der Nähe der Membrana interossea, die beiden ersteren der Haut um so näher gelegen zu finden, je tiefer unten die Amputation erfolgt war. Im unteren Theile des Vorderarmes ist auch der N. ulnaris neben der gleichnamigen Arterie gelegen.

5. Resection des Ellenbogengelenkes.

Unter den verschiedenen, zur Freilegung des Ellenbogengelenkes auf dessen Dorsalseite Behufs

nachheriger Resection angegebenen Schnittarten, bietet B. v. Langenbeck's einziger Längsschnitt, über die Hinterfläche des Gliedes, bei stark gebeugter Stellung des Gelenkes, die grössten Vortheile dar, und ist für alle Fälle vollkommen ausreichend, auch selbst da, wo man wegen Ankylose nicht im Stande ist, willkürlich eine Veränderung in der Stellung des Gelenkes herbeizuführen.

Zur Ausführung dieses Verfahrens wird der abducirte und einwärts rotirte Arm des in liegender Stellung befindlichen Patienten, bei spitzwinkeliger Beugung des Ellenbogengelenkes, von einem Assistenten, welcher den Ober- und Vorderarm mit je einer Hand umfasst, derartig vertical erhoben und fixirt, dass die Rückseite des Gelenkes und der Condylus internus dem Operateur zugekehrt sind. Die Ausführung der Operation soll eine möglichst subperiostale sein, mit so viel als thunlich sorgfältiger Schonung aller Insertionen von Muskeln und Gelenkbändern; jedoch ist dabei im Ganzen von stumpfen Instrumenten (Elevatorien, Raspatorien) ein nur geringer Gebrauch zu machen, weil locker angeheftetes Periost nur wenig vorhanden ist, die Insertionen der Sehnen und Bänder dagegen mit der Schneide des Messers getrennt, d. h. von den Knochen so zu sagen abgeschält werden müssen. Der Operateur fühlt nach den beiden Seitenrändern des Olecranon und macht, etwas nach innen von der Mitte desselben, einen Längsschnitt, welcher, mindestens 4 Ctm. oberhalb der Spitze des Olecranon am Oberarme beginnend, und durch die Musculatur des M. triceps hindurch, bis auf den Knochen geführt, über das Olecranon fort, nach dem Vorderarme hin, auf der Ulna entlang, noch wenigstens 4 Ctm. weiter verläuft, so dass die Länge des ganzen Schnittes 8 Ctm. und mehr beträgt (bei speckiger Infiltration der

Weichtheile und bei Ankylose des Gelenkes muss der Schnitt bisweilen nach beiden Richtungen hin noch etwas verlängert werden). Es werden nunmehr die dem Condylus internus zunächst gelegenen Weichtheile von den Knochen derartig losgelöst, dass man zuvörderst die eine Hälfte der Sehne des M. triceps mit Längsschnitten von dem Olecranon abtrennt, wobei sie in Verbindung mit der Vorderarmfascie bleiben muss, dass man die an der Ulna sich inserirende Muskelfascie nebst dem Periost in der Ausdehnung des Hautschnittes durchtrennt und den M. flexor carpi ulnaris mit dem Periost von der Ulna ablöst. Um nun auch den in dem Sulcus zwischen Olecranon und Condyl. internus verlaufenden N. ulnaris, welcher weder entblösst, noch verletzt werden soll, mit den ihn umgebenden Weichtheilen aus jener Rinne herausheben zu können, zieht man die genannten Muskeln und übrigen Weichtheile mit den Fingern (oder einer Haken-Pincette) von den Knochen ab, und indem man bei den hart an den Knochen entlang von einem Ende der Wunde bis zum anderen geführten Längsschnitten, oder der Ablösung der Weichtheile mit dem Elevatorium den Nerven vor Verletzung schützt, wird er mit den übrigen Weichtheilen bis über den Condylus internus weggezogen, und letzterer freigelegt. Nach sehr sorgfältiger Abschälung der Ursprünge der Beugemuskeln und des Lig. laterale internum an jenem ist die Abtrennung der Weichtheile auf dieser Seite beendigt. Es muss nun, nachdem die abgelösten Weichtheile wieder in ihre frühere Lage zurückgebracht sind, in gleicher Weise auch der Condylus externus freigemacht werden, indem man die andere Hälfte des M. triceps am Oberarm, und den M. anconaeus quartus nebst den Ursprüngen der Streckmuskeln, dem Lig. laterale externum und dem

Periost mit Messer und Elevatorium sorgfältig ablöst. — Jetzt wird das untere Ende des Os humeri vertical aus der Wunde hervorgedrängt, und wird, so weit als es abgesägt werden soll, was möglichst nahe der Gelenkfläche geschehen muss, sorgfältig vom Periost entblösst und mit der Knochen-Hakenzange an der Gelenkfläche von vorne nach hinten erfasst; der Assistent ergreift die Zange mit der einen Hand, fixirt mit der anderen den Oberarm, der Operateur legt seine linke Hand ebenfalls an die Zange, unterhalb der Hand des Assistenten, und durchsägt mit der horizontal gehaltenen Bogensäge, welche in der ganzen Breite der Vorder- oder Hinterfläche des Knochens aufgesetzt wird, das Gelenkende an der vorher bestimmten Stelle. Nunmehr werden aus der Wunde noch in derselben Weise die beiden Vorderarmknochen vertical nach oben hervorgedrängt, an der Stelle der Durchsägung (welche an der Ulna möglichst dicht unter der Gelenkfläche, am Radius dicht unter dem Gelenkkopfe, überhaupt möglichst oberhalb der Insertionen der Mm. biceps und brachialis internus und des Lig. annulare radii vorgenommen wird) freigelegt, und darauf auch zu dieser geschritten. Dabei können beide Knochen gleichzeitig mit der Hakenzange, in der eben angegebenen Weise, erfasst und dann abgesägt werden (nur bei Leichen, bei welchen zuvor der Vorderarm amputirt worden war, entgleiten die beiden Knochenstümpfe, sobald man sie gleichzeitig mit der Zange fassen will, häufig; man thut daher besser, einen jeden für sich zu fixiren und abzusägen). — Handelt es sich um eine Resection des Ellenbogengelenkes bei ankylotischer Verbindung der Gelenkflächen, so lassen sich diese natürlich nicht exarticuliren und aus der Wunde hervordrängen, vielmehr muss, nach gehöriger Freilegung, ent-

weder am Os humeri oder an den beiden Vorderarmknochen zunächst mit der Stich- oder Kettensäge eine Durchsägung der freigemachten Knochenpartie vorgenommen werden, worauf sich das abgesägte Knochenende nebst dem an ihm sitzenden Stücke des anderen Gelenkendes aus der Wunde hervordrängen, und, wie eben erwähnt, absägen lässt. — Wenn, wie in vielen Fällen, die Kanten und Ecken der Sägeflächen sehr scharf sind, kann man sie, zur Vermeidung eines Druckbrandes der Weichtheile, mit einer Feile oder Raspel etwas abstumpfen. Folgt bei Tuberk. Exstirpation der Kapsel. Fixation rechtwinkelig mit Pronation der Hand.

6. Amputationen des Oberarmes.

Bei derselben Stellung, wie sie dem Vorderarm bei den einzelnen Amputationsarten gegeben wird (S. 39), werden diese auch am Oberarm vorgenommen. — Die Lappen für die Lappenamputation werden fast ohne Ausnahme von der Beuge- oder Streckseite her entnommen, der längere Lappen gewöhnlich von der ersteren, nur bei einer Amputation dicht unter dem Oberarmkopfe würde die entgegengesetzte Lappenbildung vortheilhafter sein. — Die Ausführung der Amputation durch Cirkelschnitt (S. 42ff.) und Lappenschnitt (S. 50ff.) entspricht dem früher Angeführten.

Von Arterien ist zu unterbinden an der Innenseite, in der nächsten Nähe des N. medianus, die Art. brachialis, und im oberen Theile des Armes an der Aussenseite, die Art. profunda brachii.

7. Resection im Schultergelenk.

Statt complicirter und verletzender Schnitte für die Freilegung des Gelenkes, ist der einfache Längsschnitt über den Sulcus intertuber-

cularis, mit Erhaltung der Sehne des langen Kopfes des M. biceps nach B. v. Langenbeck das empfehlenswertheste Verfahren. Zu diesem Zweck sucht man den Sulcus intertubercularis durch das Gefühl auf und findet ihn sehr leicht, wenn man auf der Vorderfläche des am Thorax anliegenden Armes, dessen Vorderarm rechtwinkelig über den Leib gelegt ist, unterhalb des Acromion, mit den Fingerspitzen den M. deltoideus zu durchdringen versucht, wobei man die Rinne zwischen den beiden Höckern mit Leichtigkeit wahrnimmt. Sollte man, bei viel Fett oder starker Musculatur, den Sulcus nicht mit Bestimmtheit durchfühlen, so trifft man auf ihn doch jedenfalls, wenn man auf der Mitte der Vorderfläche des Oberarmkopfes in der Längsrichtung einschneidet. Der Patient befindet sich in liegender Stellung, das Ellenbogengelenk durch ein zur Seite des Thorax befindliches Kissen unterstützt. Der an der Aussenseite stehende Operateur führt über die erwähnte Rinne einen am vorderen Rande des Acromion beginnenden und 9—10 Ctm. nach unten, in der Längsaxe des Gliedes sich erstreckenden Schnitt, welcher zunächst die Haut trennt, sodann die Längsfaserung des M. deltoideus, wo möglich ohne Verletzung derselben, durchdringt, und damit die fibröse, über den Sulcus intertubercularis gespannte Brücke freilegt. Indem man in diese mit der Spitze des Messers einen Einstich macht, erlangt man eine Oeffnung, in welche man eine Hohlsonde einführen und auf dieser eine Spaltung jener bis zu dem Gelenk hin vornehmen kann; man schiebt nunmehr die Hohlsonde noch weiter in die Gelenkhöhle ein, und spaltet die Gelenkkapsel möglichst hoch hinauf, auch noch subcutan über den gemachten Hautschnitt hinaus. Wenn die Spaltung der fibrösen Brücke und

der Gelenkkapsel nach oben und nach unten in der Ausdehnung der Wunde stattgefunden hat, kann mittelst eines stumpfen Hakens die Sehne des langen Kopfes des M. biceps aus der Rinne hervorgehoben und nach innen, über das Tuberculum minus weg, unter den inneren Wundrand gezogen werden, nachdem man durch starke Auswärtsrollung des Armes, oder einen auf das Tuberculum majus mit dem Daumen ausgeübten kräftigen Druck nach aussen, jenes Tuberculum in der Wunde zu Gesicht gebracht hatte. Wenn die Absägung im Collum humeri, und, wie das fast immer das Rathsamste ist, die Operation subperiostal ausgeführt werden soll, muss jetzt von der Gelenkfläche an abwärts, im Verlaufe der Spina tuberculi minoris ein kräftiger Schnitt durch das Periost bis auf den Knochen geführt und die vorsichtige Ablösung des Periosts mit dem Elevatorium nach innen und oben, bis man das Tuberculum minus erreicht, begonnen werden. Die sehr starke Sehne des an diesem sich sich inserirenden M. subscapularis muss nun hart am Knochen, in verticaler Richtung von innen nach aussen, mit dem Messer abgeschält werden, bis ein Theil der überknorpelten Gelenkfläche sichtbar wird und man beim Umfühlen des Gelenkkopfes mit dem Zeigefinger Nichts von jener Insertion mehr auffindet. Bei weiterer Auswärtsrollung des Armes kann das Periost des Collum humeri nun noch etwas weiter nach innen abgelöst werden. Es folgt jetzt die erheblich schwierigere Ablösung des Periosts an der Aussenseite des Collum und Caput humeri und die Trennung der Insertionen der drei Muskeln an den 3 Facetten des Tuberculum majus (Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor), indem dazu der Oberarm möglichst stark einwärts gerollt und der äussere Wundrand nach aussen

gezogen wird. Die Abschälung der Sehnen gedachter 3 Muskeln am Knochen findet in horizontaler Richtung, von innen nach aussen, statt, indem man dabei einen Theil des kugeligen Gelenkkopfes umgeht, bis auch der noch übrige Theil der Gelenkfläche des letzteren zu Gesicht kommt und aus der Wunde vertical nach oben hervorgedrängt werden kann. Wenn man den Gelenkkopf nun rund herum mit dem Zeigefinger umgeht, findet man diejenigen Kapsel- oder Sehnenstränge auf, welche ihn noch etwa festhalten, trennt diese sofort, und indem man jetzt noch so weit, als das obere Ende des Os humeri entfernt werden muss (wenn irgend möglich, sollen die Insertionen der Mm. pectoralis major, teres major und latissimus dorsi erhalten bleiben), das Periost vollends ablöst, zieht man den Kopf mit der Hakenzange vertical aus der Wunde hervor, lässt ihn von dem Assistenten (analog der bei der Resection des Ellenbogengelenkes, S. 122, angegebenen Weise) fixiren, und durchsägt mit der horizontal gehaltenen Bogensäge an der bezüglichen Stelle.

Sollte die Gelenkhöhle der Scapula erkrankt oder verletzt gefunden werden, so kann das von ihr zu Entfernende mit dem Hohlmeissel, oder, nach weiterer Freilegung, auch durch Absägung mit der Stichsäge fortgenommen werden.

8. Exarticulation des Schultergelenkes.

Bei dieser Operation muss unter allen Umständen eine solche Art der Ausführung gewählt werden, dass man gegen jede bedenkliche Blutung vollkommen gesichert ist. Man darf sich also niemals auf die höchst unsichere (namentlich bei kurzhalsigen und fetten Individuen durch die unge-

trennte Haut kaum ausführbare) Compression der Art. subclavia gegen die erste Rippe verlassen, muss vielmehr die Operation stets so einrichten, dass die Durchschneidung der Art. axillaris erst kurz vor Beendigung der Operation, jedenfalls nach bewirkter Exarticulation stattfindet, und nachdem man sie in der Wunde mit voller Sicherheit comprimirt hatte. Mag man durch die Umstände genöthigt sein, ein von dem gebräuchlichsten Verfahren, nämlich der Bildung eines grossen äusseren Lappens, abweichendes einzuschlagen, und eine innere, vordere oder hintere Lappenbildung zu wählen, so kann dennoch stets die Durchschneidung der Arterie bis zuletzt aufgespart werden.

Zur Exarticulation des Schultergelenkes, bei Bildung eines grossen äusseren und eines kleinen inneren Lappens, muss der Patient in eine möglichst sitzende Stellung gebracht werden. Die Lappenbildung erfolgt am Besten mittelst Schnitt von aussen, weil, abgesehen von den sonstigen bekannten Inconvenienzen der durch Stich gebildeten Lappen (S. 56), die Umgehung des fast kugeligen Gelenkkopfes mit dem zweischneidigen, durch die Weichtheile durchgestossenen Messer einige Schwierigkeiten macht. Behufs der Lappenbildung fühlt der an der Aussenseite des Patienten stehende Operateur, an dem mässig vom Rumpfe abducirten Arme vorne nach der Spitze des Proc. coracoideus, hinten nach der Spina scapulae, und beginnt an der Verbindung der letzteren mit dem Acromion, oder am Proc. coracoideus (je nach der Körperseite, an welcher operirt wird), nachdem er zuvor durch Umfassen der Innenfläche des Oberarmes in der Gegend der Achselhöhle mit seiner linken Hand die Haut an der Aussenseite des Armes gespannt hat, einen zunächst diese durchdringenden Schnitt, welcher einen fast viereckigen Lappen mit abgerundeten Ecken um-

schreibt, der ungefähr den Dimensionen des M. deltoideus entspricht, jedoch unten nicht spitzig, sondern ebenso breit wie an seiner Basis ist. Während der Oberarm nunmehr einem Assistenten zum Fixiren übergeben wird, beginnt der Operateur, diesen äusseren grossen Lappen, ihn mit den Fingern der linken Hand erfassend und nach oben ziehend, mit grossen, von links nach rechts geführten Messerzügen aufwärts abzulösen, wobei derselbe, je weiter er nach oben hin frei wird, immer dicker sich gestaltet, bis er über dem Gelenk und in den beiden Wundwinkeln aus der ganzen Dicke des M. deltoideus besteht und das Schultergelenk dadurch an seiner ganzen Aussenfläche freigelegt ist. Indem der Operateur den emporgeschlagenen Lappen dem Assistenten zum Zurückhalten übergiebt, fügt er, zur Vorzeichnung eines inneren kleinen Lappens an der Innenfläche des Oberarmes, dicht unterhalb der Achselhöhle, einen von den oberen Wundwinkeln etwa 5 Ctm. entfernt bleibenden, horizontalen, bloss die Haut trennenden halben Cirkelschnitt hinzu, ergreift den Oberarm selbst mit seiner linken Hand, eröffnet mit einem kräftigen Schnitt des vertical auf den Gelenkkopf aufgesetzten Messers die Schultergelenkskapsel, bringt das Messer hinter den aus der Wunde nach oben hervorgedrängten Gelenkkopf, indem er dabei die an demselben sich inserirenden Muskelsehnen (S. 125), so wie die Sehne des langen Kopfes des M. biceps durchschneidet, und exarticulirt ihn vollständig, durch Trennung der unteren Kapselwand. Nachdem das Messer noch eine Strecke weit am Collum chirurgicum abwärts geführt worden und die an demselben befindlichen Insertionen der Mm. pectoralis major, teres major und latissimus dorsi vorne und hinten (die Mitte, wo sich der Plexus brachialis nebst der Art. axillaris befindet, unberührt lassend) durch-

trennt sind, muss der Assistent (während bis hierher Nichts für die prophylaktische Blutstillung zu thun nöthig war) in den unteren Theil der Wunde mit einer Hand hineingreifen, zwischen den Nerven des Plexus brachialis die Arteria axillaris fühlen und comprimiren, worauf der Operateur unterhalb der Finger des Assistenten die noch übrigen Weichtheile (kurzen Kopf der Biceps, die Bäuche des Triceps, sowie den Plexus brachialis und die Art. und Vena axillaris) mit horizontalen Messerzügen trennt, und an dem schon vorgezeichneten Hautschnitte an der Innenfläche des Oberarmes die Operation beendigt. Es ist darauf fast nur das einzige Hauptgefäss, die A. axillaris, bisweilen auch die Art. circumflexa humeri, zu unterbinden.

III.

Die blutige Naht.

Instrumenten-Apparat: Für die Knopfnaht: 1) Gerade und gebogene stählerne Heftnadeln von verschiedener Länge und Stärke, mit entsprechenden doppelten oder einfachen gewichsten oder carbolisirten Fäden (Seide, Zwirn) oder Catgut, oder Drähten (Eisen, Silber), 2) 1 Hakenpincette, 3) 1 Nadelhalter, in Gestalt einer gewöhnlichen Flachzange, 4) 1 Scheere. — Für die umschlungene Naht: Ausser Pincette und Scheere: 1) Gerade Carlsbader oder Insectennadeln von verschiedener Länge und Stärke, am besten mit lanzenförmig angeschliffenen Spitzen, 2) für jede Nadel ein etwa 20 Ctm. langer, dicker, doppelter Baumwollenfaden, 3) 1 kleine Kneipzange.

Bei der Vereinigung einer Haut- oder Schleimhautwunde durch die blutige Naht ist auf das stärkere oder geringere Klaffen, sowie auf die Neigung der Wundränder, sich auswärts oder einwärts zu stülpen, sorgfältig zu achten. Es ist nämlich statt der Knopfnaht, welche die gebräuchlichere und am Häufigsten anzuwendende Naht ist, die umschlungene Naht allein, oder wenigstens abwechselnd mit jener dann zu gebrauchen, wenn die Wundränder eine grosse Neigung besitzen, sich nach innen zu schlagen.

Bei der Knopfnaht, welche, wenn es die Oertlichkeit zulässt, am Bequemsten mit einer geraden Nadel, an weniger zugänglichen Stellen aber mit einer mehr oder weniger stark gekrümmten Nadel ausgeführt wird, oft mit Zuhülfenahme des Nadelhalters (mit welchem die Nadel stets unterhalb ihres schwächsten Theiles, des Oehres, gefasst werden muss) richtet sich die Entfernung des Einstichspunktes der Nadel (welche, wenn sie eine gebogene ist, so gefasst wird, dass der Daumen auf ihre Concavität, die übrigen Finger auf ihre Convexität zu liegen kommen, während der Faden über die Hand herabhängt) nach der Ausdehnung der Wunde und ihrem Klaffen. Je stärker letzteres ist, desto grössere und stärkere Nadeln und Fäden müssen genommen werden, und desto weiter (etwa 3—6 Mm.) müssen die Ein- und Ausstichspunkte von den Wundrändern entfernt bleiben, weil unter diesen Umständen in der Regel eine stärkere Spannung zu überwinden ist. Die erste Sutur wird, wie bekannt, stets in der Mitte der Wunde, da, wo diese am Weitesten klafft, derart angelegt, dass die Wundränder mit den Fingern oder der Hakenpincette fixirt werden, und die Durchstechung auf beiden Seiten in gleicher Höhe und in gleicher

Entfernung von dem Wundrande stattfindet. Das Zuschnüren geschieht bei Anwendung von Fäden mit einem chirurgischen Knoten (S. 5), beim Gebrauch von Metalldrähten aber mit einem einfachen Knoten, oder durch Zusammendrehen der Enden, die bei Fäden und Drähten kurz abgeschnitten werden müssen. Die einzelnen Knopfnähte werden in solcher Entfernung von einander angelegt, dass dadurch eine genaue Berührung der Wundränder erreicht wird. — Wird eine Lösung der Suturen erforderlich, so wird mit dem auf der einen Seite unter die Fadenschlinge untergeschobenen spitzigen Blatte einer Scheere diese durchschnitten, sodann mit einer anatomischen Pincette der Knoten erfasst und jene mit Vorsicht in der Richtung eines Kreisbogens herausgezogen.

Bei der umschlungenen Naht findet die Einführung der Nadeln in ganz ähnlicher Weise, wie bei der Kopfnaht statt; es müssen sodann, wenn dies geschehen ist, die doppelt genommenen Baumwollenfäden um die Enden der Nadel herumgeführt, und dadurch die Wundränder an einander gedrängt werden. Die erste Herumführung, durch welche dieser Zweck schon erreicht wird, ist eine einfache Umkreisung, auf welche dann noch 2 oder 3 über der Mitte der von jener ersten Tour umgebenen Hautstelle sich kreuzende ∞förmige Umschlingungen, ein chirurgischer Knoten, das Abschneiden der Fadenenden, und das Abkneipen der langen Nadelenden mit der Kneipzange folgen. Wenn man am folgenden Tage die Fadentouren mit Collodium tränkt, kann man durch vorsichtige Rotationen mittelst einer Flach- oder Kornzange, und ohne die Vereinigung zu stören, die Nadelstifte ausziehen und jene klammerförmig wirkenden Faden-Touren zurücklassen.

Obsolet für chirurgische Zwecke sind die Kürsch-

nernaht, eine fortlaufende Naht (beim Zunähen von Leichen allgemein gebraucht), bei welcher, immer von der Bindegewebsseite der Haut aus, bald der eine bald der andere Wundrand durchstochen wird; ferner die Zapfennaht, bei deren Anwendung man durch je einen parallel mit den Wundrändern und in deren ganzer Ausdehnung angelegten Zapfen (aus Heftpflaster, einem Stück Bougie u. s. w.), von denen der eine in die Schlingenenden der verschiedenen Nähte aufgenommen, der andere von den Knoten derselben fixirt wird, einen Druck auf eine vorhandene tiefe Wundhöhle auszuüben beabsichtigt.

IV.

Tenotomie und Myotomie.

Die jetzt nur noch an wenigen Sehnen vorgenommene subcutane Tenotomie und die ebenso seltene Myo- und Aponeurotomie kann stets entweder von innen nach aussen, oder von aussen nach innen ausgeführt werden, d. h. man geht im letzteren Falle mit dem Tenotom unter die Haut und trennt von der Peripherie her die gespannten Sehnen oder Muskeln, während man im ersten Falle, dem gewöhnlichsten Verfahren, durch die Haut hindurch das Tenotom sofort hinter die zu trennende Sehne u. s. w. führt, und die Durchschneidung derselben nach der Haut hin, jedoch mit sorgfältiger Vermeidung einer Verletzung derselben, bewirkt. In der letztgenannten Weise werden gewöhnlich die am Häufigsten jetzt noch vorkommenden Myo- und Tenotomieen des Kopfnickers ($1\frac{1}{2}$ Ctm. über den Insertionen seiner beiden Bäuche) und der Achilles-

sehne bewirkt. — Behufs der subcutanen Tenotomie der Achillessehne wird der Patient entweder auf den Bauch gelagert, oder, bei der Rückenlage des Patienten, das Bein stark emporgehoben. Ein Assistent, welcher seine eine Hand an den Unterschenkel oder auf das Knie, die andere an den Fuss legen muss, bringt diesen in starke Plantarflexion und damit die Achillessehne in Erschlaffung. Der Operateur setzt nun zu beiden Seiten der Achillessehne, etwa 2—2½ Ctm. oberhalb ihrer Insertion, die rechtwinkelig gebeugten Nagelglieder des Daumens und Zeigefingers an, und sucht die Sehne möglichst von ihrer Nachbarschaft (namentlich der Art. tibialis postica) zu isoliren, ergreift das (Dieffenbach'sche) Tenotom mit der vollen Hand, stösst es, resp. an der Aussen- oder Innenseite der Sehne, flach vor derselben ein, bis er die Spitze auf der entgegengesetzten Seite unter der Haut fühlt, wendet sodann die Schneide gegen die Sehne, und indem er von aussen her mit dem Daumen derselben Hand auf die Haut, welche die Sehne bedeckt, bei fast unbeweglicher Haltung des Tenotoms, einen kräftigen Druck ausübt, und der Assistent gleichzeitig den bis dahin in Plantarflexion befindlichen Fuss in starke Dorsalflexion versetzt, wird die straff gespannte Sehne durch Druck gegen die Schneide des Tenotoms, unter krachendem Geräusch, getrennt. Das Tenotom darf nicht eher aus der so klein als möglich zu haltenden Stichwunde ausgezogen werden, als bis die vollständige Durchtrennung der Sehne, die sich durch Entstehung eines Daumenbreiten Zwischenraumes unter der Haut fühlen lässt, stattgefunden hat; sind aber noch Theile der Sehne, besonders an den beiden Rändern, ungetrennt geblieben, so müssen auch diese nachträglich noch in der angegebenen Weise durchschnitten, dabei jedoch

sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Spitze des Tenotoms nicht auch auf der entgegengesetzten Seite durch die dünne Haut neben der Achillessehne hindurchfährt. — Nach der in analoger Weise an allen anderen etwa zu trennenden Sehnen, Muskeln und Aponeurosen auszuführenden Operation muss ein leichter Druckverband durch Auflegen kleiner (carbolisirter) Compressen auf die Stichwunden, und Befestigung derselben mit einer Binde oder einem Heftpflasterstreifen angewendet werden.

V.

Operationen am Kopfe.

1. Trepanation des Schädels.

Instrumenten-Apparat. Wenn man sich zur Trepanation nicht des wenig gebräuchlichen Osteotoms oder eines feinen (jetzt am Häufigsten gebrauchten) feinen scharfen Meissels und Hammers bedient, bedarf man zu derselben folgender Instrumente: 1) 1 Scalpell, 2) 1 Schabeisen (Rugine, Raspatorium), öfter schon am Griffende des Scalpells befindlich, 3) Trepankronen mit beweglicher (Bichat-scher) Pyramide und einem Trephinengriff oder Trepanbogen, 4) 1 zugespitzten Federkiel oder eine dünne Sonde, sowie 1 Spahnbürste, 5) 1 Tire-fond, am Besten J. G. Heine's aus 2 Theilen, einer Schraube und einem Haken, bestehend, oder eine Zange zum Herausheben der Knochenscheibe, 6) 1 Linsenmesser, 7) 1 Elevatorium, 8) 1 Brückensäge nach Hey.

Die Lagerung des zu trepanirenden Patienten

muss eine solche sein, dass die Trepanations-Instrumente auf den Kopf ohne Zwang vertical aufgesetzt werden können, daher in vielen Fällen eine halb oder ganz sitzende, bei entsprechender Unterstützung. Von den beiden Instrumenten, welche zur Aussägung einer kreisförmigen Knochenscheibe benutzt werden können, nämlich dem Handtrepan (Trephine) oder dem Bogentrepan, verdient ersterer wegen seiner grösseren Handlichkeit und der in Folge dessen bei seiner Anwendung vorhandenen grösseren Sicherheit in der Handhabung, entschieden den Vorzug vor dem Bogentrepan, der allerdings schneller arbeitet, aber sowohl beim ersten Ansetzen schwieriger eingreift, als auch gegen Ende der Operation leichter eine Verletzung der Dura mater herbeiführt.

In Betreff der Trepanationsstelle hat man begreiflicher Weise keine freie Wahl; es bilden heutzutage nämlich nicht mehr, wie es für die älteren, viel Trepanationslustigeren Chirurgen der Fall war, die Nähte des Schädels, die Stellen, an welchen die Sinus der Dura mater oder die Art. meningea media verlaufen, oder an welchen der Schädel einerseits ungewöhnlich dick (Protuberantia occipitalis), oder ungewöhnlich dünn (Fossa temporalis), oder ungleichmässig stark ist, Contraindicationen für die Vornahme der Trepanation, vielmehr trepanirt man an allen diesen Stellen, wenn es erforderlich ist, jedoch mit verdoppelter Vorsicht. — Zur Freilegung der Trepanationsstelle muss, wenn nicht bereits eine hinreichend grosse, den Schädel entblössende Wunde vorhanden ist, ein Einschnitt durch die Kopfschwarte und das Pericranium gemacht, oder die vorhandene Wunde, dem Zweck entsprechend, mit Vermeidung aller complicirten Schnitte, namentlich auch des Kreuzschnittes, vergrössert werden. Ein einfacher Längs- oder

Bogenschnitt genügen meistentheils vollkommen, allenfalls ist auch ein Winkelschnitt gestattet. Mit der Kopfschwarte wird am Besten gleichzeitig auch das Pericranium durchschnitten und werden beide zusammen vermittelst des Raspatoriums so weit von dem Knochen abgelöst, als zum Aufsetzen der Krone erforderlich ist. Ist der Knochen da, wo letzteres stattfinden soll, vollkommen fest und unnachgiebig, so kann zum Fixiren der Krone die vorgeschobene Pyramide (der centrale Stachel der Krone) benutzt werden; muss man jedoch an einer theilweise deprimirten oder beweglichen Stelle trepaniren, so bedient man sich, ohne die Pyramide anzuwenden, eines sog. Kronenleiters einfacher Art, bestehend aus einem Stück Pappe oder Leder mit einer kreisförmigen Oeffnung, die etwas grösser als der Umfang der Krone ist. Da die zunächst in den Schädel einzubohrende vierseitige Pyramide, welche durch die Druckschraube überdem sehr fest eingestellt werden muss, zum Bohren wenig geeignet ist, so ist es, zur Abkürzung der Operation, häufig zu empfehlen, an der Stelle, wo jene eingesetzt werden soll, mittelst irgend eines Bohrinstrumentes, eines gewöhnlichen Holzbohrers oder der Schraube des Tire-fond auf der Oberfläche des Schädels eine 2—3 Mm. tiefe Grube zu bohren, in welche die das Niveau der Krone etwas überragende Pyramide eingesetzt werden kann. — Die Trephine wird wie ein gewöhnlicher Holzbohrer erfasst, der Zeigefinger an die Stange der Krone angelegt, und indem meistens der Operateur seinen Vorderarm zum Oberarm unter einem rechten Winkel beugt, wird die Krone vertical auf den Schädel an der Trepanationsstelle aufgesetzt und nun, bei abwechselnden Pro- und Supinationsbewegungen der Hand, während die Krone durch die sich tiefer und tiefer einbohrende Pyramide fixirt ist, eine Viertel-

oder Halbkreisförmige Drehung mit derselben ausgeführt, welche die Bildung einer kreisförmigen Rinne zur Folge hat. — Bedient sich der Operateur des Bogentrepans, so erfasst er den auf die flache rechte Hand gelegten Bogen der Art, dass der Zeigefinger an die Stange der Krone angelegt wird, setzt letztere vertical auf den Schädel auf und legt, wenn dieses geschehen ist, die Fläche seiner linken Hand auf die am oberen Ende des Trepanbogens befindliche Scheibe (letztere kann, bei entsprechender Stellung des Operateurs zu dem Patienten, auch eine Unterstützung an dem Kinn oder an der Brust des Operateurs finden), drückt dadurch die Krone mässig fest an, und beginnt nun von links nach rechts, oder von rechts nach links vollständige Umdrehungen mit der Mitte des Trepanbogens, die nur mit Daumen und Zeigefinger erfasst wird, wobei die Krone ebenfalls eine ganze Kreisumdrehung beschreibt. — Wenn man mit dem einen oder anderen Instrument durch die Tabula externa und in die (an den blutig gefärbten Spähnen erkennbare) Diploë eingedrungen ist, zieht man, sobald eine hinreichend tiefe Rinne eingeschnitten ist, die Pyramide vollständig zurück und schraubt in die von letzterer gemachte Grube, mit Hülfe des Hakens, die Schraube des Heine'schen Tire-fond sehr fest ein (dies unterbleibt natürlich, wenn man an einer Stelle trepanirt, wo der Knochen nicht mehr ganz fest ist). Um die Operation zu fördern, ist es zweckmässig, sowohl die Sägezähne der Krone und die an derselben etwa vorhandenen Einschnitte, mit Hülfe der Spahnbürste, des Federkiels und durch Eintauchen in Wasser, als auch die Knochenrinne von den in derselben sich ansammelnden Sägespähnen (durch Wegblasen u. s. w.) möglichst oft zu reinigen, weil diese, sobald sie sich zusammenballen, dem weiteren Fortgange der Operation Hin-

dernisse bereiten. Ist man auch durch die Diploë hindurch, bis auf die Tabula vitrea gekommen, so muss mit um so grösserer Vorsicht weiter trepanirt werden, wenn dies an einer Stelle des Schädels geschieht, wo derselbe eine ungleichmässige Dicke besitzt, oder wo die Verletzung eines unter demselben gelegenen, besonders sorgfältig zu schonenden Gebildes (z. B. eines Sinus) möglich wäre. Es ist nunmehr mit dem in der Sägerinne rund herum tastenden Federkiele sehr häufig nachzuforschen, ob nicht irgendwo der Widerstand bereits aufgehoben und die Tabula interna perforirt ist. Findet man dies an einzelnen Stellen, oder an einem ganzen Abschnitte der Peripherie, so darf nach dieser Seite hin die Krone nicht mehr geneigt werden und mit ihren Zähnen eingreifen. Je tiefer man vordringt, desto öfter muss die Krone ausgezogen und mit dem Federkiel oder der dünnen Sonde untersucht werden, wie weit die Durchsägung fortgeschritten ist. Ist endlich die ganze Knochenscheibe vollständig, oder wenigstens so weit gelöst, dass sie mit dem Tirefond hin- und herbewegt werden kann, so nimmt man sie mit Hülfe desselben vorsichtig heraus, wobei noch vorhandene dünne Knochenbrücken durchbrochen werden dürfen. Die Entfernung der Knochenscheibe kann aber auch mit einer entsprechenden Zange (z. B. einer geraden Zahnzange) bewirkt werden. — Um zu verhüten, dass der zurückgebliebene untere scharfe Rand der Trepanöffnung einem Decubitus der Dura mater herbeiführt, glättet man ihn mit Hülfe des Linsenmessers ab, indem man dieses in die volle Faust nimmt, mittelst der Spitze des Daumens einen Stützpunkt auf dem Schädel sucht, und sodann die meisselförmige Schneide des Messers, während mit seinem Knopfe die Dura mater etwas abgedrängt wird, an dem Rande hin- und herbewegt. Dasselbe kann aber auch geschehen,

indem man das Linsenmesser dolchartig mit der rechten Hand fasst und den Daumen der linken Hand als Stützpunkt zum Vorwärtstreiben des Messers benutzt. — Von der gemachten Oeffnung aus, kann dann auch die Depression eines benachbarten Knochenstückes mittelst eines Elevatorium's, welches den einen Rand der Oeffnung zum Stützpunkt wählt, beseitigt, ferner die Eröffnung eines Hirnabscesses u. s. w. vorgenommen werden. Ist eine Veranlassung vorhanden, den Defect im Schädel zu vergrössern, so werden mehrere Trepanationsöffnungen neben einander angelegt, und die zwischen ihnen befindlichen Brücken mit Hey's Brückensäge durchsägt. — Es kann nach erreichtem Zwecke die zurückgestreifte Kopfschwarte nebst dem Pericranium wieder über die Trepanöffnung gelegt werden, jedoch muss für den Abfluss der sich entwickelnden Eiterung gesorgt werden. — Sollte bei der Trepanation die Arteria meningea media verletzt sein, so stillt man die Blutung aus derselben am Besten durch festes Andrücken eines Wachskügelchens, oder auch durch die Anwendung von C. F. v. Gräfe's Schustermaassähnlichem Compressorium.

2. Resection des Oberkiefers.

Instrumenten-Apparat: 1) 1 spitziges Scalpell, 2) 1 Hakenpincette, 3) 1 Stich- oder Kettensäge, 4) 1 starke Scheere, 5) Meissel und Hammer.

Der Patient befindet sich am Besten auf einem Stuhle oder einem Operationstische, steil aufrecht sitzend, der Operateur steht oder sitzt vor ihm. Während für eine partielle Resection des Alveolarrandes häufig der Zugang allein durch den Mund oder durch eine in der Wange angelegte fensterartige Oeffnung gewonnen werden kann, sind ausgedehntere Schnitte durch die Weichtheile er-

forderlich, wenn die eine oder die beiden Hälften des Oberkiefers resecirt werden sollen. Die zweckmässigsten Schnitte zur Freilegung einer zu resecirenden Oberkieferhälfte sind: Eine am inneren Augenwinkel beginnende, neben der Nase und dem Nasenflügel bis durch den freien Rand der Oberlippe verlaufende Incision, welche fast immer allein ausreicht, um eine nicht zu stark vergrösserte Oberkieferhälfte zu entfernen. Ist jedoch dieser Schnitt zur Freilegung einer umfangreichen Geschwulst noch nicht ausreichend, so wird ein vom oberen Ende des Schnittes nach aussen, längs des unteren Orbitalrandes sich erstreckender, und zusammen mit dem ersteren einen viereckigen Lappen umschreibender Schnitt geführt, welcher alle diejenigen Theile, die bei dem früher viel gebrauchten Schnitte, nämlich vom Mundwinkel schräg nach dem Jochbogen hinauf, nothwendig verletzt wurden (Ductus Stenonianus, Pes anserinus des N. facialis, Art. transversa faciei), intact lässt. Auch kann nach B. v. Langenbeck ein Bogenschnitt angewendet werden, welcher, an der Nasenwurzel beginnend, bis in die Gegend des Nasenflügelansatzes verläuft, dann durch die Wange, ohne die Lippe zu trennen, nach aussen bis zum Jochbogen aufsteigt. — Nach Loslösung der Wange vom Oberkiefer nach aussen, bis nach dem Jochbogen hin, mit Durchtrennung der Art., Vena und N. infraorbitalis, nach Abtrennung der Periorbita vom unteren Orbitalrande über $1\frac{1}{2}$ Ctm. weit in die Augenhöhle hinein bis an die Fissura orbitalis inferior, nach Freilegung der entsprechenden Hälfte der Apertura pyriformis, und nachdem vom Jochbogen die benachbarten Weichtheile, namentlich die Fascia temporalis und der M. masseter abgetrennt worden, sind nunmehr zur Resection der einen Oberkieferhälfte folgende Knochentrennungen mit der

Stich- oder Kettensäge (unter Umständen auch mit einer sehr kräftigen Knochenscheere in starken Händen) auszuführen: Der Processus frontalis des Oberkiefers; ferner von der Fissura orbitalis inferior aus in einem Schnitte der Jochbogen, durch die Mitte des Os zygomaticum, oder durch zwei Schnitte, welche die Processus sphenofrontalis und temporalis des Jochbeins trennen, zuletzt noch der harte Gaumen nebst dem Proc. alveolaris, neben der Nasenscheidewand. Bedient man sich der Kettensäge, so ist diese mittelst einer Nadel oder silbernen Sonde durch das zuvor künstlich perforirte Thränenbein hindurchzuführen, ferner von der Fissura orbitalis inferior her um den Jochbogen, und endlich, mit Hülfe des auf dem unteren Nasengange entlang, bis an den hinteren Rand des harten Gaumens eingeführten Bellocq'schen Röhrchens, um diesen herum, zwischen dem freien Rande desselben und dem eine kurze Strecke weit von ihm abgetrennten Gaumensegel hindurch. Gebraucht man aber die Stichsäge, so bedarf es dieser oft mühsamen und zeitraubenden Herumführungen nicht; man setzt dieselbe nämlich in der Apertura pyriformis, an der Grenze des Nasenbeines ein, führt einen Sägeschnitt durch den Processus frontalis des Oberkiefers, führt denselben sogleich weiter, die Säge bloss etwas drehend, durch den vorderen Theil der unteren Wand der Orbita, wobei der Bulbus sorgfältig vor Verletzung geschützt werden muss, bis in die etwa 1½ Ctm. vom Orbitalrande entfernte Fissura orbitalis inferior hinein, und geht von da aus zur Durchsägung des Jochbogens über. Diese geschieht, wie schon erwähnt, entweder durch die Mitte des Jochbeins, oder, wenn man weiter nach aussen gehen muss, nach einander durch die beiden oben genannten Fortsätze desselben. Ist

diese Durchsägung geschehen, so wird die Stichsäge horizontal in den unteren Nasengang eingeführt und von diesem aus der harte Gaumen und Alveolarfortsatz, dicht neben der Nasenscheidewand, durchsägt, nachdem der innere Schneidezahn der betreffenden Seite ausgezogen und dicht neben der Mittellinie des Involucrum palati duri durchschnitten worden war. Jetzt bleibt bloss noch die Verbindung der hinteren Fläche des Oberkieferbeins mit dem Proc. pterygoideus des Keilbeins zu trennen, und dies geschieht nicht durch die Säge, sondern durch Voneinandersprengung, entweder mittelst eines kräftigen Druckes auf die gelöste Kieferhälfte abwärts, oder indem man einen starken Meissel in den Sägeschnitt des Jochbogens einsetzt und dadurch die noch fehlende Trennung bewirkt, wobei nicht selten einige Portionen der Alae pterygoideae und der an ihnen befindlichen Muskelportionen mit abgerissen werden. Dabei wird gleichzeitig auch die stärkste, bei der Operation zu verletzende Arterie, die Art. pterygo-palatina getrennt, die, da sie durchrissen wird, nicht blutet. Es bleiben nunmehr noch einige Weichtheile zu lösen und abzutrennen (zum Theil mit der Scheere), wie Nervus, Arteria und Vena infraorbitalis, (wenn diese noch nicht getrennt waren), der M. pterygoideus externus vom Tuber maxillare, der N. und die Vasa alveolaria posteriora super. und, bei weiter Eröffnung des Mundes, das Gaumensegel von dem hinteren Rande des harten Gaumens, worauf die betreffende Oberkieferhälfte entfernt werden kann (die zwar, anatomisch betrachtet, nicht das ganze eine Oberkieferbein umfasst, andererseits aber auch Theile benachbarter Knochen mit enthält). Eine genaue Vereinigung der durchtrennten äusseren Weichtheile beschliesst die Operation.

Die sehr selten erforderliche Resection beider

Oberkieferbeine, oder des ganzen Oberkiefers, wird in analoger Weise ausgeführt, wie die Resection einer Hälfte. Zur Freilegung des Oberkiefers, kann man das Gesicht in der Mittellinie neben der Mitte der Nase, spalten, oder von jedem Mundwinkel in der Richtung nach dem äusseren Augenwinkel hin Schnitte führen, und so eine den mittleren Theil des Gesichtes umfassende Maske ablösen, oder zwei parallele Schnitte von jedem inneren Augenwinkel, neben der Nase vorbei, durch die Oberlippe führen, und hierdurch 3 Lappen bilden, einen mittleren und zwei seitliche, oder diesen Schnitt auf der einen Seite mit einem solchen vom Mundwinkel gegen den äusseren Augenwinkel hin auf der andern Seite combiniren. Die Sägenschnitte durch die Procc. frontales und den Jochbogen beiderseits sind dieselben, wie bei der Resection einer Kieferhälfte, der durch den harten Gaumen fällt aber weg, und wird dafür mit einer durch die freigelegte Apertura pyriformis eingeführten Knochenscheere die Nasenscheidewand und der Vomer quer getrennt. Die Vollendung der Lösung des ganzen Oberkiefers aus seiner Verbindung mit den übrigen Schädelknochen und Weichtheilen findet in derselben Weise, wie bei einer Oberkieferhälfte allein statt. Zum Schluss der Operation muss natürlich der ganze weiche Gaumen abgetrennt werden.

Bei einer sich auf einen Theil des Proc. alveolaris beschränkenden partiellen Resection wird der Zugang auf die schon (S. 139) erwähnte Weise geschafft, und die Entfernung des Knochenstückes mit der Stichsäge oder Knochenscheere, oder mit Meissel und Hammer bewirkt. — Die partielle Resection der Facialwand des Antrum Highmori findet am besten mit einer Knochenscheere statt.

Bei der subperiostalen Resection einer Oberkieferhälfte nach B. v. Langenbeck ist der schon

(S. 140) erwähnte bogenförmige, die Oberlippe nicht trennende Schnitt zu führen. Es wird darauf durch einen längs der Aussenfläche des Alveolarrandes gemachten Schnitt das Zahnfleisch durchschnitten und, nebst dem Periost der Facial- und Orbitalfläche des Oberkieferbeines mit Hülfe von stumpfen Raspatorien und Elevatorien zurückgestreift, ebenso auch, und dies ist die wichtigste Verbesserung der alten Operation, das längs der Zähne durchschnittene Involucrum palati duri, an welchem dann auch das Gaumensegel bleibt. Der übrige Theil der Operation wird ebenso, wie ohne Erhaltung des Periostes, ausgeführt; es wird jedoch, nach Entfernung des Oberkiefers, eine Vereinigung der zurückgelassenen Weichtheile der Gesichts- und Gaumenwand des Oberkiefers durch Suturen bewirkt, und nachher die Vereinigung der Wangenwunde ebenfalls vorgenommen.

Bei B. v. Langenbeck's osteoplastischer (oder temporärer) Resection des Oberkiefers, zur Entfernung von Geschwülsten, die, in der Fossa pterygo-palatina entstanden sind und von da in die Fossa spheno-maxillaris, sowie in die Nasenrachenhöhle sich verbreitet haben (die sogen. Retromaxillartumoren), wird das Palatum durum und der Proc. alveolaris erhalten. Bei der Operation wird ein vom Nasenflügel ausgehender, nach unten convexer Schnitt gegen den unteren Rand des Jochbeins und bis auf die Mitte des Proc. zygomat. des Schläfenbeins durch die Wange und sogleich bis auf den Knochen geführt, der Masseter vom Jochbein abgelöst und bei weit geöffnetem Munde durch die Fossa spheno-maxillaris in das (durch den Tumor in der Regel abnorm erweiterte) Foramen spheno-palatinum eine Stichsäge eingeführt und mittelst derselben in der Richtung des Weichtheileschnittes der Oberkiefer von hinten und aussen, nach vorne und innen

durchsägt, während der in die Rachenhöhle eingeführte Zeigefinger der linken Hand die Spitze der Säge auffängt und Nebenverletzungen verhütet. Ein zweiter oberer, ebenfalls bis auf den Knochen geführter Schnitt, vom Proc. nasalis ossis frontis, längs des unteren Orbitalrandes verlaufend, trifft auf das Ende des erwähnten unteren Schnittes unter einem stumpfen Winkel. Es wird darauf der Proc. zygomaticus des Schläfen-, der Proc. frontalis des Jochbeines, und von der Fissura orbitalis inferior aus auch die untere Orbitalwand bis in die Gegend des Thränensackes durchsägt. Es kann nunmehr der obere Theil des aus seinen knöchernen Verbindungen, mit Ausnahme des Nasenbeines und des Proc. nasalis des Stirnbeines gelösten, aber mit seinen bedeckenden Weichtheilen im Zusammenhange gebliebenen Oberkieferbeines, durch Einsetzen eines Hebels am Jochbein, in der genannten Verbindung wie in einem Charnier in die Höhe geklappt und zur Exstirpation der dahinter gelegenen Geschwülste geschritten werden. Nachher wird das Knochenstück an seine normale Stelle zurückgebracht und gelangt daselbst wieder zur Einheilung.

3. Resection des Unterkiefers.

Instrumenten-Apparat und Stellung des Patienten und Operateurs sind dieselben, wie bei der vorigen Resection.

Es werden gewöhnlich durch Resection entfernt: Der Kinntheil des Unterkiefers oder dessen ganzes horizontales Stück, eine ganze Kieferhälfte, eine solche nebst einem Theile des horizontalen Stückes der anderen Seite, endlich der ganze Unterkiefer. Alle diese Operationen bedürfen nur eines einzigen, längs des Kieferrandes in der entsprechenden Ausdehnung sich er-

streckenden Schnittes, wenn nicht Zerstörungen oder Erkrankungen der Weichtheile Modificationen erfordern; alle durch die Lippe gehenden gleichzeitigen Schnitte sind, wenn sie nicht durch jene bedingt sind, verwerflich. Die Durchsägungen des Kiefers seiner Dicke nach werden, nach B. v. Langenbeck, möglichst durch eine sehr kleine Wunde, vor Ausführung des grossen Schnittes, vorgenommen, und zwar mittelst der Stich- oder Kettensäge, nachdem man den betreffenden Zahn extrahirt, einen etwa 8 Mm. langen Schnitt auf dem Kieferrande gemacht und auf beiden Seiten des Kiefers mit Elevatorium und Messer die Weichtheile, zur Einführung der Sägeinstrumente, hinreichend losgelöst hat.

Soll eine Kieferhälfte entfernt werden, so wird zunächst in der angegebenen Weise in oder neben der Mittellinie die Durchsägung bewirkt, darauf längs des Kieferrandes durch alle Weichtheile, auch die Parotis, den Nervus facialis u. s. w. hindurch, der Schnitt bis über das Kiefergelenk, also bis vor den Tragus des Ohres geführt, sodann ein grosser oberer Lappen abgelöst, welcher die sämmtlichen Weichtheile der Wange, der Parotis- und Unterkieferwinkelgegend enthält, demnächst auch die an der Innenfläche des Kiefers sich inserirenden Muskeln (Mm. digastricus, mylohyoideus, geniohyoideus, genioglossus) hart am Knochen abgetrennt, indem der Operateur den Unterkiefer mit der linken Hand an der Durchsägungstelle ergreift und ihn auf- und auswärts drängt. Darauf wird der durch starke Abwärtsdrängung des Unterkiefers unter dem Jochbogen hervorgebrachte Proc. coronoideus mit dem Messer (nach Umständen einem solchen mit abgerundeter Spitze) umgegangen und die an jenem sich inserirende Sehne des M. temporalis abgetrennt. Man geht darauf mit der Ablösung weiter nach dem Gelenke hin, trennt den M.

pterygoideus internus, sowie die Vasa und N. alveolaris inferior von der Gegend des Kieferwinkels, den M. pterygoideus externus vom Proc. condyloideus dicht am Knochen ab. Es bleibt jetzt nur noch die Exarticulation übrig, welche derartig bewirkt wird, dass man mittelst eines verticalen Schnittes durch die Gelenkkapsel diese öffnet, durch den gemachten Schlitz den Gelenkkopf hervordrängt, und hart hinter demselben die noch zurückgebliebenen Reste der Kapsel abschneidet. Wenn man sich mit dem Messer dicht am Knochen hält, vermeidet man mit Sicherheit die in ziemlicher Nähe zu dem aufsteigenden Kieferaste gelegenen grossen Gefässstämme (Aa. maxillaris interna, Carotis externa u. s. w.).

Bei einer den Kinntheil oder den ganzen horizontalen Theil des Unterkiefers, sowie eine totale Exstirpation desselben betreffenden Resection, müssen gegen das sogen. Verschlucken oder die Retraction der Zunge, durch die Mm. stylohyoidei, styloglossi, Vorkehrungen getroffen werden. Diese bestehen in der Anlegung einer unter der Zunge, durch die Basis des Zungenbändchens, mit einer gebogenen Nadel gezogenen Fadenschlinge, welche, aussen auf der Wange befestigt, als Zügel gegen das Zurückweichen angewendet werden kann.

Die totale Exstirpation des Unterkiefers setzt sich aus der Entfernung seiner zwei Hälften zusammen, indem er zuvörderst in der Mitte durchsägt werden muss, ehe die eine Hälfte nach der anderen ausgelöst werden kann.

Die subperiostalen Resectionen werden, wo sie angezeigt sind, in analoger Weise wie am Oberkiefer mittelst Abtrennens der unmittelbar am Knochen gelegenen Weichtheile durch stumpfe Instrumente, und Vereinigen der Weichtheile beider Flächen des Unterkiefers durch Nähte vorgenommen. — Auch

osteoplastische (temporäre) Resection eines Theiles des Unterkiefers kann ausgeführt werden.

Von Arterien ist fast nur, sobald die Schnitte den vorderen Rand des Masseter überschreiten, die Art. maxill. externa, bisweilen auch die Art. alveol. infer. zu unterbinden.

Auf die in neuester Zeit bei blutigen Operationen an den Kiefern, zur Verhütung von Erstickung durch Einfliessen von Blut in die Luftwege getroffenen Vorkehrungen, namentlich die der Haupt-Operation voraufgeschickte Tracheotomie mit Einlegung einer Trendelenburg'schen Tampon-Canüle wollen wir hier nur hindeuten.

4. Entfernung des Augapfels.

Je nachdem es sich um eine bösartige Erkrankung des Bulbus, welche mehr oder weniger auch dessen Umgebung, die Weichtheile der Orbita und die Augenlider mit ergriffen hat, oder bloss um eine innere, vielleicht die Integrität des anderen Auges bedrohende Affection desselben handelt, sind verschiedene Heilverfahren einzuschlagen; entweder nämlich die Entfernung des Augapfels allein, mit Zurücklassung seiner Muskeln u. s. w., die sogenannte Enucleatio bulbi, oder die Entfernung aller in der Augenhöhle befindlichen Weichtheile zugleich mit dem Bulbus (Exstirpatio bulbi) und bisweilen auch, bei gleichzeitiger Miterkrankung, eines Theiles der Augenlider und des Knochengerüstes der Orbita.

Für die Enucleation des Bulbus nach Bonnet (Lyon) besteht der erforderliche Instrumenten-Apparat in: 1) Augenlidhaltern, 2) 1 Haken-Pincette, 3) 1 kleinen Cooper'schen Scheere.

Patient nimmt die Rückenlage ein; ein Assistent ist, wenn man sich des Kelley-Snowden'schen Augenlidhalters bedient, nicht erforderlich. Das Ver-

fahren selbst besteht, nach Anlegung des Augenlidhalters, darin, dass der Operateur mit Pincette und Scheere (an deren Stelle auch ein Messer gewählt werden kann) rund um die Cornea herum die Conjunctiva und Tenon'sche Fascie durchschneidet, indem er, mit der Pincette dieselben faltenartig erhebend, mit der Scheere dicht um den Rand der Hornhaut herumgeht. Ist dies geschehen, so müssen die Insertionen aller 6 Muskeln des Auges hart an der Sclerotica durchschnitten werden, also nicht nur die 4 Mm. recti in einer für die verschiedenen Muskeln von $^1/_2$ bis über 1 Ctm. variirenden Entfernung vom Hornhautrande, sondern auch der M. obliquus superior, an der Innenseite des M. rectus superior, und der M. obliquus inferior unmittelbar unter der Insertion des M. rectus externus. Man schiebt zu diesem Zwecke, sobald die betreffende Insertion freigelegt ist, immer zuerst eines der Scheerenblätter unter dieselbe, um sie alsdann zu trennen. Ist die Durchschneidung der Muskelinsertionen überall vollständig geschehen, so erfasst man den Bulbus mit der Haken-Pincette an der Cornea, hebt ihn leicht aus der Orbita hervor, trennt, was noch an der Sclerotica anhaftet, mit leichten Schnitten ab, und gelangt auf diese Weise alsbald bis zur Eintrittsstelle des N. opticus in den Bulbus. Wenn nun der gedachte, durch Hervorziehen des Bulbus angespannte Nerv mittelst der hinter den ersteren geführten Scheere durchschnitten ist, kann der ganz isolirte Bulbus entfernt werden, und es bleibt eine glattwandige Höhle zurück, in welche bloss die Stümpfe des N. opticus und der 6 Augenmuskeln hineinschauen. Die Höhle füllt sich mit Granulationen aus und bildet einen Stumpf, welcher einem atrophischen Bulbus ähnlich und zur Anlegung eines künstlichen Auges, mit Erhaltung der Beweglichkeit desselben, ganz geeignet ist.

Für die eigentliche Exstirpatio bulbi ist der folgende Intrumenten-Apparat erforderlich: 1) Zwei Augenlidhalter, z. B. die von Desmarres; 2) eine Vorrichtung zum Fixiren und Hervorziehen des Bulbus, bestehend in einem einfachen oder doppelten scharfen Haken, einer (Muzeux'schen) Hakenzange, einem (Schmucker'schen) Pfriemen, oder einer gebogenen Heftnadel mit Faden; 3) ein spitziges, geradeschneidiges, schmales Scalpell mit etwa 6 Ctm. langer Klinge; 4) eine starke Coopersche Scheere; 5) eine anatomische oder Haken-Pincette.

Patient befindet sich in liegender Stellung. Je nach dem Umfange, welchen der erkrankte Augapfel erlangt hat, oder je nach der Miterkrankung seiner Schutzapparate, muss entweder ein Theil der Augenlider, wie es eben der einzelne Fall erfordert, mit dem Bulbus mit entfernt werden, oder, wenn die Vergrösserung des letzteren derart ist, dass er nicht füglich durch eine Augenlidspalte von normaler Weite entfernt werden kann, so muss als Voract der Operation diese erweitert werden. Zu dem Zwecke darf jedoch allein der äussere Augenwinkel gespalten werden, entweder durch Schnitt von aussen nach innen, oder, nach vorherigem Durchstechen des Messers, von innen nach aussen. Für die Exstirpation selbst wird, wenn die Augenlider erhalten bleiben, nach Anlegung von Augenlidhaltern, der Bulbus zunächst dadurch fixirt und hervorgezogen, dass man den scharfen Haken oder die Hakenzange in die Cornea einschlägt, oder den Pfriemen oder eine Fadenschlinge mittelst der Nadel durch dieselbe hindurchführt; es sind jedoch diejenigen Fixations-Methoden, bei welchen der Bulbus eröffnet wird, deswegen weniger zu empfehlen, weil mit dem Ausfliessen des Humor aqueus auch die Span-

nung des Bulbus sich vermindert und dadurch die Exstirpation erschwert wird. Demnächst wird das Messer im inneren Augenwinkel in der Länge von etwa 6 Ctm. vertical eingestossen (an der pyramidenförmig nach hinten sich zuspitzenden Orbita verläuft die Innenwand allein vertical, die Aussenwand dagegen schräg von aussen und vorne nach innen und hinten), dabei wo möglich im hintersten inneren Winkel der Orbita der (aus der Schädelhöhle schräg von innen nach aussen austretende) Sehnerv sogleich mit der Spitze des Messers getrennt, ebenso auch in der Umgegend des Foramen opticum nach und nach die Ursprünge der 4 Mm. recti, indem der Operateur mit der linken Hand das den Bulbus fixirende Instrument ergreift, mit demselben jenen stets nach der der augenblicklichen Stellung des Messers entgegengesetzten Richtung zieht, und die untere Hälfte des Bulbus zuerst (der Blutung wegen) hart an dem unteren Augenhöhlenrande mit dem Messer in sägenden Messerzügen umgeht. Es wird nun mit der Umgehung des Bulbus bis zu der ursprünglichen Einstichsstelle fortgefahren, oder auch das Messer an der ersten Einstichsstelle wieder eingestossen und auch die obere Hälfte des Bulbus umschnitten. War bei dem Einstich bereits der N. opticus getrennt worden, so kann der Bulbus jetzt herausgehoben werden; war jedoch jenes noch nicht geschehen, so muss der Operateur noch mit der Cooper'schen Scheere, deren Concavität dem Bulbus zugekehrt ist, von unten her hinter denselben gehen, den N. opticus zwischen die Blätter der Scheere nehmen und ihn mit einem Zuge durchschneiden. Es bleiben nun noch nachträglich einige Weichtheile der Orbita zu entfernen und dies geschieht mit Pincette und Scheere. Namentlich ist noch die Thränen-

drüse im oberen und äusseren Theile der Orbita und alles Fett der letzteren fortzunehmen, selbst unter Umständen auch noch Portionen der Orbita mit Säge oder Meissel zu reseciren, oder, wenn man eine bloss oberflächliche Erkrankung einzelner Knochenpartieen der Augenhöhle anzunehmen Grund hat, mit dem scharfen Knochenlöffel das Erkrankte zu entfernen, auch wohl das Glüheisen auf sie zu appliciren.

Die Blutung aus der Art. ophthalmica pflegt nicht bedeutend zu sein und steht gewöhnlich auf Einspritzungen von Eiswasser, das Einlegen eines Eisstückes, oder eine Tamponnade der Augenhöhle, verbunden mit einem Druckverbande.

VI.

Operationen am Halse.

1. Eröffnung der Luftwege, Bronchotomie.

Von den Operationen an verschiedenen Stellen des Halses, mittelst welcher eine Eröffnung der Luftwege vorgenommen werden kann, nämlich: 1) durch die Membrana hyo-thyreoidea (Laryngotomia s. Pharyngotomia subhyoidea), 2) mit Spaltung der Cartilago thyreoidea in seiner Mittellinie (Thyreotomia), 3) durch das Ligamentum crico-thyreoideum medium s. conoideum (Laryngotomia), 4) durch die Trachea oberhalb des Isthmus der Schilddrüse (Tracheotomia superior) oder endlich 5) unterhalb jenes mittleren Lappens (Trach. in-

ferior), führen wir nur die Operationen sub 3)—5) hier näher an.

Die Lagerung des Patienten bei der Bronchotomie ist die Rückenlage, mit nach vorne dadurch gewölbtem Halse, dass unter den Nacken ein Rollkissen gelegt wird, während der Kopf nur durch ein dünnes Kissen unterstützt ist.

Der erforderliche Instrumenten-Apparat besteht in: 1) 1 spitzigen, geradeschneidigen, 2) 1 geknöpften geraden oder gebogenen Scalpell, 3) 2 gewöhnlichen oder 1 federnden Wundhaken, 4) 2 anatomischen oder Haken-Pincetten, 5) feinen Umstechungsnadeln mit Fäden und einem Nadelhalter (Flachzange), 1 Aneurysmanadel mit Doppelfaden, 6) 2 scharfen kleinen Haken, 7) (nach Umständen) 1 silbernen Doppel-Canüle von einem dem zu operirenden Individuum angemessenen Caliber und 1 elastischen Katheter, welcher die Lichtung der Canüle ausfüllt. — Assistenten sind, wenn möglich, zwei erforderlich.

Der Operateur überzeugt sich zunächst durch Betasten des Halses von der Lage der einzelnen Theile. — Für die Laryngotomie, welche in der Regel nur dann ausgeführt wird, wenn es sich um Entfernung eines Gegenstandes, z. B. eines fremden Körpers, der mit Bestimmtheit seinen Sitz im Kehlkopf selbst hat, handelt, muss zunächst das Ligamentum conoideum mit der Fingerspitze zwischen Schild- und Ringknorpel gefühlt werden. Der Operateur führt über demselben, genau in der Mittellinie, einen 4—5 Ctm. langen Hautschnitt, welcher, nach Durchtrennung der beiden Blätter der Fascia colli, alsbald das oberflächlich gelegene Ligament freilegt. Macht der Kehlkopf sehr schnelle Auf- und Niederbewegungen, so ist es zweckmässig, zu sicherer Eröffnung, ihn dadurch zu fixiren, dass man zu beiden

Seiten der Mittellinie je einen scharfen Haken, mit deren Spitzen nach aussen gerichtet, durch das Ligament einschlägt, und zwischen beiden, das Messer hart am Schildknorpel vertical aufsetzend, das Band seiner ganzen Länge nach bis zum Ringknorpel hin trennt. Ist eine Erweiterung des Schnittes, z. B. behufs Einlegung einer Canüle erforderlich, so kann dieselbe mittelst des in die Wunde eingeführten geknöpften Messers entweder durch Spaltung des Ringknorpels (wenn er nicht verknöchert ist) erfolgen, oder besser dadurch, dass man den ursprünglichen Längsschnitt durch queres Einschneiden seiner Ränder in einen Kreuzschnitt verwandelt. Nach oben darf eine Erweiterung der Längswunde jedoch nie stattfinden, weil man sich dabei einer Verletzung der Stimmbänder aussetzen würde. Lässt sich von der Wunde aus der im Larynx stecken gebliebene Körper nicht erreichen und mit einer geraden oder gebogenen Kornzange, einem Ohrlöffel, oder einem hakenförmig gebogenen doppelten Drahte ausziehen, so kann man versuchen, ihn mit einem nach oben eingeführten elastischen Katheter aus dem Larynx nach oben zu dislociren und ihn in die Fauces zu bringen, wo er dann schlimmsten Falles verschluckt wird.

In Betreff der Stelle, an welcher die Vornahme der Tracheotomie den Vorzug verdiene, ob oberhalb des Isthmus der Schilddrüse (als Tracheotomia superior s. suprathyreoidea) oder unterhalb desselben (Trach. inferior s. infrathyreoidea) sind die Ansichten der Chirurgen getheilt; so viel aber steht fest, dass bei der Trach. superior die Freilegung der Trachea leichter ist, und man auch weniger Venen begegnet, dass jedoch das Operationsfeld, namentlich das freizulegende Stück der Trachea oberhalb des Isthmus der Schilddrüse, dessen

stärkere oder geringere Entwickelung auf die Operation grossen Einfluss hat, erheblich beschränkter ist, als wenn man die Trach. inferior wählt, bei welcher die Luftröhre zwar tiefer gelegen und von zahlreicheren Venenplexus bedeckt ist, aber einen grösseren Schnitt durch dieselbe gestattet. Im Allgemeinen wird man da, wo schnelle Ausführung der Operation wegen einer Gefahr im Verzuge dringend geboten ist, und in der Regel auch bei Kindern, namentlich bei der durch Croup erforderten Eröffnung der Luftwege, die obere Tracheotomie vorziehen, aus den vorher angegebenen Gründen, und weil man sich an dem von aussen her leicht durchzufühlenden Ringknorpel über die Lagenverhältnisse am Halse leicht orientiren, und nach Bedürfniss auch den Ringknorpel nach oben hin spalten kann. Dabei verdient das weiter unten (S. 158) zu beschreibende Bose'sche Verfahren vor allen anderen den Vorzug.

Der Instrumenten-Apparat, die Lagerung des Patienten, die Assistenz sind dieselben, wie bei der Laryngotomie. — Je nachdem der Operateur das eine oder andere Verfahren ausführen will, macht er entweder vom Ringknorpel an abwärts einen etwa 4 Ctm. langen Hautschnitt, zwischen den beiden Venae subcutaneae colli anteriores s. medianae, oder beginnt denselben unterhalb des Isthmus der Schilddrüse und führt ihn abwärts nach der Kehlgrube hin. In beiden Fällen wird nach einander das oberflächliche und tiefe Blatt der Fascia colli durchtrennt, indem man zwischen die Mm. sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei eindringt. Die Trennung des tiefen Blattes der Hals-Fascie und der übrigen, noch auf der Luftröhre gelegenen Weichtheile wird am Besten so vorgenommen, dass, nach Anlegung der beiden gewöhnlichen Wundhaken und Beiseiteziehung der Muskeln

durch einen Assistenten, oder, in Ermangelung eines solchen, mit Benutzung eines federnden Wundhakens, von dem Operateur und einem zweiten Assistenten, mit Hülfe von zwei anatomischen oder Haken-Pincetten, welche in der Entfernung von etwa $1/2$ Ctm. neben einander vertical aufgesetzt werden, vom oberen Wundwinkel an abwärts gehend, kleine, quere Bindegewebsfalten emporgehoben und sofort mit je einem Messerzuge durchschnitten werden. Bei diesem Verfahren umgeht man am Besten eine Verletzung der besonders beim unteren Luftröhrenschnitt reichlich vorhandenen und oft stark ausgedehnten Venen des Plexus venosus infrathyreoideus, indem man stets bloss die zu ihrer Seite befindlichen Bindegewebsportionen erfasst und durchschneidet, und gleichzeitig mit den Fingernägeln oder dem Scalpellstiel die Venen zur Seite schiebt. Es kann übrigens auch die Trennung auf unblutigem Wege durch Erfassen der betreffenden fibrösen Gebilde mit zwei Pincetten und Zerreissen derselben in der Längsrichtung bewirkt werden. Ist jedoch die Verletzung stärkerer Venen unvermeidlich, oder findet eine erhebliche Blutung aus einer solchen statt, nachdem sie verletzt war, so ist im ersten Falle durch Umstechung mittelst einer Nadel mit doppeltem Faden und Trennung der Vene zwischen den Ligaturen eine Blutung zu verhüten, im letzteren Falle durch Umstechung des blutenden Gefässendes mit einer Nadel und einfachem Faden die Hämorrhagie zu stillen. Noch mehr, als vor Verletzung der Venen, hat man sich vor einem Anschneiden der Schilddrüse zu hüten, weil dabei eine sehr profuse, schwer zu stillende Blutung erfolgt. Wenn eine Durchschneidung des Isthmus der Schilddrüse nicht zu umgehen ist, darf diese nicht anders stattfinden, als nachdem man eine Aneurysmanadel mit doppeltem Fa-

den unter ihm hindurchgeführt und eine doppelte Unterbindung vorgenommen hat. Liegt die Trachea in der für die Eröffnung hinreichenden Länge frei, findet ausserdem keine Blutung von Belang statt, so kann zur Eröffnung derselben geschritten werden. Zuvor muss aber, wie bei der Laryngotomie, und aus dem bei derselben angegebenen Grunde, eine Fixirung der Trachea mittelst der zwei scharfen Haken vorgenommen werden, mit denen sie auch etwas emporgehoben und gleichzeitig der Oberfläche näher gebracht werden kann. Es wird nun zwischen den Haken im oberen Wundwinkel das Messer vertical eingestossen und eine Trennung von so vielen Luftröhrenringen bewirkt, als man für den beabsichtigten Zweck nöthig erachtet; jedoch darf die Eröffnung nie eher erfolgen, als bis die Trachea vollkommen freigelegt ist, und nur in dieser Ausdehnung. Erscheint die Eröffnung noch (zum Einlegen einer Canüle, Entfernung eines in den Luftwegen befindlichen Fremdkörpers) zu klein, so wird sie mit dem Knopfmesser nach unten hin, oder auch durch Einkerben der Seitenränder erweitert. Es kann aber auch, wie schon erwähnt, der Schnitt nach oben hin, durch Spaltung des Ringknorpels, verlängert werden, ein Verfahren, das namentlich bei Kindern gar keine Bedenken hat. — Sollte der Operateur eines Assistenten zum Fixiren der Trachea mittelst der zwei scharfen Haken entbehren, so muss er selbst einen solchen in der Mittellinie des oberen Theiles der Wunde mit seiner linken Hand einschlagen, oder mit der Spitze des Zeigefingers die Trachea fixiren und dann erst die Eröffnung derselben vornehmen. — Das Einführen einer unten quer oder schräg abgeschnittenen Doppel-Canüle lässt sich durch vorheriges Einbringen eines dieselbe ausfüllenden und die untere Oeffnung ein wenig überragenden elastischen Katheters in

dieselbe sehr erleichtern; das abgerundete Katheterende stösst nämlich weniger leicht auf Widerstand, als die Ränder der Canüle. Hat man eine solche überhaupt nicht zur Disposition, oder soll (bis zur spontanen Ausstossung eines in den Luftwegen befindlichen, aber nicht zu erreichenden fremden Körpers) die Luftröhrenwunde klaffend offen erhalten werden, so bedient man sich dazu entweder hakenförmig gebogener Vorrichtungen, in Gestalt von Sperr-Pincetten oder Sperrhaken, oder man improvisirt solche (zwei Haarnadeln an ihrem Schlingenende umgebogen, an ihren freien Enden an einem [Gummi-] Bande befestigt, welches um den Nacken herumgeht), oder man führt mit einer gebogenen Heftnadel jederseits eine Fadenschlinge durch den Wundrand der Trachea und vereinigt die vier Enden derselben im Nacken über einer Compresse.

Arterien von Belang kommen bei der Bronchotomie nicht unter das Messer; es ist auch bei der schichtweisen Freilegung der Luftwege das Erfassen, Unterbinden oder Umstechen einer jeden spritzenden Arterie, selbst wenn man auf die sehr seltene Varietät einer unpaaren Art. thyreoidea ima s. Neubaueri treffen sollte, leicht. Die Verletzung einer sich ungewöhnlich über die Articulatio sternoclavicularis dextra erhebenden Art. anonyma wird ebenfalls nicht leicht vorkommen können, wenn man, was bei der unteren Tracheotomie (namentlich an dem kurzen kindlichen Halse) allerdings stets zu empfehlen ist, ehe man einen Trachealschnitt nach unten verlängert, durch Zufühlen von der Abwesenheit jeglicher Pulsation im Bereiche des Schnittes sich überzeugt.

Auf eine ganz unblutige Weise kann die Tracheotomie superior nach dem Verfahren von Bose ausgeführt werden: Ein fingerbreit oberhalb

des Ringknorpels beginnender Hautschnitt legt den Ringknorpel so weit frei, dass man, nach Fixirung desselben mit der Fingerspitze, auf seiner höchsten Höhe einen queren Schnitt von nicht ganz $1\frac{1}{2}$ Ctm. Länge machen kann, durch welchen das hintere Blatt der die Schilddrüse einhüllenden und dieselbe mit der Trachea verbindenden Fascia media colli getrennt wird. Wenn man nun den unteren Rand des Querschnittes mit einer Pincette erfasst und in ähnlicher Weise wie bei einer subperiostalen Resection, mit einem stumpfen Haken oder einer Hohlsonde die gedachte Fascie nach unten hin von den Luftwegen abhebelt, so legt man dabei auf ganz unblutige Weise die oberen Ringe der Trachea frei, indem mit der Fascie alle jene so viele Schwierigkeiten verursachenden Venen, und, wenn man weiter abwärts geht, auch der Isthmus der Schilddrüse von der Trachea mit abgelöst werden, so dass diese sofort in der bekannten Weise fixirt und eröffnet werden kann.

2. Speiseröhrenschnitt, Oesophagotomia.

Zur Eröffnung der Speiseröhre im Bereiche ihres Halstheiles (bisher fast ausschliesslich nur zur Entfernung von fest in derselben eingekeilten fremden Körpern ausgeführt) bedarf man in diesem Falle, ausser einem spitzigen Scalpell, Pincette, Wundhaken, keiner Instrumente weiter. Soll jedoch die Oesophagotomie gemacht werden, ohne dass eine durch einen fremden Körper gebildete Prominenz fühlbar ist (wenn z. B. derselbe tief unten am Halse, oder im Anfange des Brusttheiles des Oesophagus sitzt, oder, wenn man aus einem anderen Grunde, z. B. zur Spaltung einer Strictur, den Speiseröhrenschnitt machen wollte), so ist es rathsam, zuvor in den Oesophagus, bis zur Eröff-

stelle ein Instrument einzuführen, weil ohne eine solche Leitung die Eröffnung des flach an der Wirbelsäule anliegenden Canales schwierig und unsicher ist. Man bedient sich dazu Vacca Berlinghieri's Ectropoesophag, oder eines gewöhnlichen metallenen gebogenen Katheters, oder eines Schlundstössers (Repoussoir) mit einem Schwamm- oder Elfenbeinknopf.

Die Freilegung der Speiseröhre erfolgt im Wesentlichen durch dieselben Schnitte und unter derselben Assistenz wie für die Ligatur der Carotis communis, sowohl bei der Unterbindung in der Höhe des Kehlkopfes, oberhalb des M. omohyoideus (S. 8), als auch unterhalb desselben und an der Basis des Halses (S. 10), und zwar, wenn nicht besondere Umstände ein gegentheiliges Verfahren empfehlen, auf der linken Seite. Es wird dabei jedoch natürlich die Scheide der grossen Gefässe nicht eröffnet, sondern es werden dieselben, nach Durchschneidung des tiefen Blattes des Fascia colli, nach aussen, die Luftröhre und der linke Lappen der Schilddrüse, wenn man im Bereiche derselben operirt, nach innen gezogen, dadurch im Grunde der Wunde der Oesophagus freigelegt und auf dem in demselben befindlichen Körper oder dem Leitungs-Instrumente eingeschnitten. Von dieser Wunde aus, wenn sie an der Basis des Halses sich befindet, kann man dann selbst noch einen im Brusttheile des Oesophagus steckenden fremden Körper mit einer gekrümmten Zange ausziehen.

VII.

Operationen am Thorax.

1. Exstirpatio mammae.

Je nachdem man die ganze weibliche Brust, oder einen Theil derselben fortzunehmen genöthigt ist, oder je nachdem die miterkrankte Haut zu entfernen ist, oder grossentheils erhalten werden kann, wird die Operation theils Amputatio, theils Exstirpatio mammae genannt.

An Instrumenten sind erforderlich: 1) 1 bauchiges Scalpell, 2) 1 Hakenpincette, 3) 1 Muzeux'sche Hakenzange oder 1 Doppelhaken. — Ein Assistent ist wünschenswerth, aber auch in einzelnen Fällen zu entbehren.

Mit Ausnahme derjenigen selteneren Fälle, in welchen bloss ein sehr kleiner Theil der Brustdrüse erkrankt, oder eine mit jener in keinem Zusammenhang stehende Geschwulst der Mamma vorhanden ist, oder derjenigen, noch selteneren Fälle, in welchen es sich um hinter der Mamma gelegene Geschwülste handelt, und jene ganz geschont werden kann, ist immer die Brustwarze und, bei Krebsgeschwülsten, auch fast die ganze die Mamma bedeckende Haut mit zu entfernen. Demgemäss sind durch die Haut zwei, die Mamma umfassende, aufeinander treffende, elliptische Schnitte zu führen, welche um so weiter von einander entfernt bleiben, je mehr die die Brust bedeckende Haut erkrankt, oder durch eine sehr grosse Geschwulst ausgedehnt ist. Von den Schnitten zur

Umschreibung der Ellipse, deren Längsaxe einer vom Proc. xiphoideus sterni nach der Achselhöhle gezogenen Linie entspricht, wird stets (mit Rücksicht auf das Herabfliessen des Blutes) der untere zuerst, demnächst der obere gemacht. Nach Ausführung dieser Schnitte ist die Haut von der Geschwulst bis an deren Peripherie, so weit dies erforderlich ist, abzulösen, und darauf die Abtrennung derselben, sowie der Brustdrüse von der Fascie des M. pectoralis major, mit der sie nur locker zusammenhängt, zu bewirken, falls es sich nicht um eine in jenen Muskel bereits eingedrungene bösartige Geschwulst handelt, die aus demselben ausgeschält werden muss. Indem nach dem Beginn der Loslösung der Brustdrüse von unten und innen her, dieselbe mit der Muzeux-schen Hakenzange oder dem scharfen Doppelhaken erfasst und angezogen wird, schreitet die Trennung bis zum oberen und äusseren Wundwinkel fort, woselbst die Hauptgefässe der Brustdrüse zuletzt durchschnitten werden.

Von Arterien sind die Vertheilungen der Art. mammaria externa und perforirende Zweige der Artt. intercostales und mammaria interna zu unterbinden.

Sollen gleichzeitig infiltrirte Achseldrüsen exstirpirt werden, so wird entweder ein eigener Schnitt über ihnen gemacht, oder vom oberen Wundwinkel aus, bei stark abducirtem Arme, die Wunde nach der Achselhöhle hin verlängert, und die betreffenden Drüsen, bei grosser Vorsicht, mit Messer und Scheere, Scalpellstiel und Fingernägeln derartig ausgeschält, dass besonders eine Verletzung grösserer Venen, namentlich der Vena axillaris, vermieden wird.

2. Paracentese des Thorax.

Die zur Entleerung eines eiterigen oder serösen Exsudates aus der Pleurahöhle bisweilen erforderliche Eröffnung derselben kann, wie bekannt, mit Ausschluss der atmosphärischen Luft stattfinden, oder es kann derselben Zugang verstattet werden. Wie es scheint, ist es am Zweckmässigsten, beim Empyem, oder bei eiteriger Beschaffenheit des Pleuraexsudates, die zuvor durch Punction mit einem feinen Trokar oder einer Hohlnadel (mit oder ohne Aspirator) festzustellen ist, die Operation, unter antiseptischen Cautelen, durch Schnitt auszuführen, bei serösem oder serös-eiterigem Exsudate aber durch Punction. Bei Benutzung des letzteren Verfahrens werden bekanntlich Trokare benutzt, und zwar vorzugsweise solche, welche mit einer Vorrichtung zur Abhaltung des Luftzutrittes oder zur Aspiration versehen sind, z. B. die von Schuh, Reybard, Dieulafoy, Fraentzel u. A. angegebenen. Bei Anwendung derselben findet das Einstossen des Trokars in der gewöhnlichen Weise durch die Mitte des zu eröffnenden Intercostalraumes und zwar am Besten etwas vor der Axillarlinie, statt. Die Eröffnung der Pleurahöhle, sei es durch Stich oder durch Schnitt, muss möglichst tief unten am Thorax, also in der Regel zwischen der 5. und 6. oder 6. und 7. Rippe, gewöhnlich ohne Chloroform-Narkose, bei grosser Empfindlichkeit nach localer Anaesthesirung der Haut stattfinden, während der Patient auf der entgegengesetzten Seite gelagert ist. Bei Ausführung der Operation durch Schnitt wird an der gedachten Stelle, in der Mitte zwischen den betreffenden zwei Rippen, ein 4—5 Ctm. langer Hautschnitt gemacht, darauf die an dieser Stelle etwa vorhandenen Muskeln, z. B. der M. serratus an-

ticus major ebenfalls durchschnitten und sodann zur schichtweisen Trennung der Mm. intercostales externus und internus vorgegangen. Ist man bis auf die weiss glänzende Pleura gelangt, so wird durch dieselbe ein etwa 1½ Ctm. langer Einstich gemacht, der auf 2—3 Ctm. verlängert wird, und durch diesen das Exsudat entfernt. — An eine Arterien-Verletzung ist bei dieser Operation kaum zu denken, wenn man sich in der Mitte zwischen den zwei Rippen und nicht an den Rändern derselben, namentlich dem unteren hält, da die Intercostal-Arterien hinter jenen verborgen gelegen sind. — Auf die bei länger bestehenden Empyemen öfter erforderliche Resection einer oder mehrerer Rippen wollen wir nur hindeuten.

VIII.

Operationen an den männlichen Geschlechts- und den Harnorganen.

1. Operation der Phimosis und Paraphimosis.

Je nach dem Zweck, den man bei Trennung des zu langen oder zu engen Praeputium verfolgt, ist entweder bloss eine Dorsal-Incision von verschiedener Ausdehnung, in maximo bis hinter die Corona glandis, zu machen, oder mit derselben auch die sogenannte Circumcision, d. h. die theilweise Abtragung der seitlichen Lappen zu verbinden. Letztere Operation ist zwar eingreifender, giebt aber eine der normalen ähnlichere Configuration der Vorhaut und ist deshalb vorzuziehen, zumal da man

bei nicht verwachsener Vorhaut es ganz in der Gewalt hat, beliebig viel von der letzteren wegzunehmen, so dass man, wenn man bloss eine Erweiterung der vorderen, zu engen Oeffnung derselben beabsichtigt, dies ebensowohl durch eine partielle Circumcision, als durch die blosse Dorsal-Incision erreichen kann.

Der nothwendige Instrumenten-Apparat besteht in: 1) 1 Hohlsonde; 2) 1 schmalen, spitzigen, geraden oder gebogenen (Pott'schen) Scalpell; 3) 1 Hakenpincette; 4) 1 starken Scheere; 5) feinen Heftnadeln mit Fäden. Ein Assistent ist wünschenswerth.

Der Patient nimmt die Rückenlage ein. Der Operateur schiebt zunächst die geölte Hohlsonde durch die vordere Oeffnung des Praeputium (sollte dieselbe dafür zu eng sein, so würde man sie zuvor erweitern müssen), unter demselben, auf dem Rücken der Eichel, bis hinter deren Corona ein, und hütet sich ganz besonders, dabei nicht in die Harnröhre irrthümlicherweise einzudringen. Springt die Spitze der Hohlsonde deutlich unter der Vorhaut hervor, so ist man sicher, allein unter dieser zu sein, und man kann nun mit dem auf der Hohlsonde eingeführten spitzigen Messer das Praeputium trennen, am Besten in der Art, dass man am Ende der Hohlsonde, oder da, wo die Vorhaut abgetrennt werden soll, zunächst die Spitze des Messers durchstösst, und die Durchschneidung derselben sodann von hinten nach vorne bewirkt. Dabei kommt es nun immer vor, dass die innere, Schleimhautähnliche Platte der Vorhaut nicht in derselben Höhe durchtrennt wird, wie die äussere, und dies muss dann noch nachträglich mit der Scheere geschehen. Es können sodann die beiden seitlichen Lappen in beliebiger Ausdehnung ebenfalls mit Scheere und Pincette abge-

tragen werden, wobei man jedoch darauf zu achten hat, dass die Schnitte schräg von oben und hinten nach unten und vorne geführt werden, und neben dem Frenulum praeputii, ohne dieses zu verletzen, endigen. Wenn nun die beiden Platten der Vorhaut rund herum durch eine Anzahl feiner Suturen vereinigt werden, kommt die prima intentio mit ziemlicher Sicherheit zu Stande, und es erhält das Praeputium oder der Rest desselben ein ganz natürliches Aussehen.

Sehr schwierige Fälle können diejenigen sein, bei welchen die Vorhaut mit der Eichel (meistens von der Geburt an) in grossem Umfange verwachsen ist. Wenn sich hier die Abtrennung nicht mit den Fingern oder stumpfen Instrumenten bewirken lässt, ist es meistens besser, die vorhandenen festen Verwachsungen bestehen zu lassen, als sich einer Verletzung der Eichel auszusetzen, vorausgesetzt, dass die Harnröhrenmündung, um deren Freilegung es sich gewöhnlich handelt, hinreichend frei gemacht worden ist.

Die Operation der Paraphimosis ist nur in denjenigen seltenen Fällen indicirt, in welchen die Reposition der Eichel, beim festen Zusammendrücken derselben (mit den Fingern oder durch Einwickeln mit einer Binde, einem Kautschukstreifen) und nach Scarification des oedematösen Praeputium (durch Stecknadelstiche), oder auch nachdem man einen Strom möglichst kalten Wassers auf die Eichel längere Zeit hat einwirken lassen, nicht gelingt, z. B. auch dann, wenn bedeutende Ulcerationen an der einschnürenden Vorhautöffnung vorhanden sind. Man unternimmt deren Erweiterung, entweder nachdem man eine Hohlsonde unter dieselbe geschoben hat, oder, da dies selten möglich ist, auch aus freier Hand, durch Schnitt von

aussen nach innen in der Mitte, wobei, wenn die Corona glandis geschützt wird, man nicht leicht Nebenverletzungen von irgend welchem Belang zufügen kann.

2. Amputation des Penis.

Diese Operation wird heutzutage häufig mit dem Écraseur oder der galvanokaustischen Schneideschlinge auf unblutigem Wege ausgeführt. Sie ist indessen auch bei Anwendung des Messers eine sehr kunstlose Operation und besteht darin, dass man mit diesem (einem kleinen Amputationsmesser) von oben nach unten den zuvor stark angezogenen Penis, dessen sehr reichlich vorhandene Haut nicht, wie bei der Amputation der Gliedmassen, retrahirt zu werden braucht, an der bestimmten Stelle entweder in einem einzigen Zuge vollkommen durchtrennt, oder besser in zwei Zügen, indem man zuerst etwas mehr als die obere Hälfte durchschneidet, und sofort die Unterbindung der Arterien ausführt, nämlich der beiden Artt. dorsales penis und der beiden Artt. corporis cavernosi, und zwar letzterer, nachdem man mit einer gebogenen Heftnadel durch das Septum einen Faden geführt und damit die Corpora cavernosa hervorgezogen hat. Nach der Unterbindung wird dann die Operation mit der Durchschneidung des unteren, die Pars spongiosa urethrae umfassenden Theiles des Penis vollendet. Es bleibt jetzt noch (ebenso wie nach der mit dem Écraseur oder durch Galvanokaustik bewirkten Trennung des Penis) die Sorge übrig, der später auftretenden Verengerung der Harnröhrenmündung durch Narbencontraction vorzubeugen, und dies geschieht dadurch, dass man die Schleimhaut der Harnröhre hervorzieht und sie durch eine Anzahl Knopfnähte mit dem Hautwundrande des Penis

vereinigt. Es ist zweckmässig, hierzu, um die künftige Harnröhrenmündung sogleich etwas weiter anzulegen, die untere Wand der Harnröhre etwa 1 bis $1^1/_2$ Ctm. weit zu spalten, und dann die Umsäumung in der angegebenen Art zu bewirken. — Nach der Operation wird für die nächsten Tage ein elastischer Katheter durch die Harnröhre in die Blase eingelegt und aussen mit Heftpflasterstreifen befestigt.

3. Castration.

Die Exstirpation eines entarteten Hodens gehört ebenfalls nicht unter die schwierigen Operationen, wird vielmehr nach ganz ähnlichen Principien unternommen, wie die Entfernung aller anderen Geschwülste. Der erforderliche Instrumenten-Apparat ist daher auch kein anderer, wie bei jenen Operationen. — Der Operateur umfasst den hinteren Theil der Hodengeschwulst mit seiner linken Hand und spannt dadurch die Haut des vorderen Theiles. Nach einem in der Längsaxe des Scrotum durch dieses hindurch geführten Schnitte, oder, wenn erkrankte oder sehr stark ausgedehnte Hautportionen zu entfernen sind, nach einem elliptischen Schnitte, wird die Hodengeschwulst freigelegt, der Hodensack von derselben abgelöst (wobei man sich vor einer Verletzung des Septum scroti zu hüten hat), die erstere von dem Operateur ergriffen und bis hinauf zum Samenstrange rund herum freigemacht. Behufs der Trennung des letzteren bedient man sich in der Gegenwart bisweilen des Écraseur's oder der galvanokaustischen Schlinge. Vor Ausführung der Trennung ist es in allen Fällen nothwendig, unmittelbar vor dem Leistenringe mit einer geraden oder gebogenen Heftnadel und Faden den Samenstrang zu durch-

stechen, um auf diese Weise einen Fadenzügel zu besitzen, mit dem der etwa zu einer Blutung (resp. Nachblutung) Veranlassung gebende, in den Leistenkanal zurückgeschlüpfte Stumpf desselben leicht hervorgezogen werden kann. Bei der blutigen Trennung des Samenstranges ist die zuvorige Ligatur en masse (wegen der leicht möglichen Gefahr des Tetanus) nicht zu empfehlen, vielmehr muss man, bei der absatzweise vorzunehmenden Durchschneidung, sofort jedes sich zeigende spritzende Gefäss (namentlich die Art. spermatica interna) unterbinden.

4. Katheterismus.

Bei der Einführung des Katheters kann man sich gebogener oder gerader, rigider oder elastischer Instrumente bedienen. — Beim Katheterismus mit dem gebogenen metallenen Katheter wird der letztere zunächst (nach Umständen zuvor erwärmt) mit Oel oder Fett bestrichen (es muss dies in sorgfältiger Weise bei allen in die Harnröhre oder Blase einzuführenden Instrumenten geschehen), und stellt sich der Operateur zur Seite des in der Rückenlage*) befindlichen Patienten auf, und zwar zur Linken desselben, bei Einführung des Katheters über den Bauch, oder zu seiner Rechten, zur Einführung von der Seite der Schenkel-

---

*) Das Einführen des Katheters bei aufrechtstehender Stellung des Patienten wird selten unternommen, ist aber besonders da von Nutzen, wo vermöge einer Hypertrophie der Prostata bedeutenden Grades, besonders bei starker Entartung des mittleren Lappens derselben, der Katheter sehr stark gesenkt, in eine fast verticale Stellung zwischen den Schenkeln gebracht und gleichzeitig bis an die Ringe, bei bisweilen noch obenein zurückgestreiftem Penis, eingeschoben werden muss, um nur über die gedachte Erhöhung fort bis in die Blase zu gelangen.

beuge und dem Raume zwischen den Oberschenkeln. Die letztgenannte Stellung des Operateurs ist diejenige, welche bei allen zum Zwecke der Lithotripsie stattfindenden Einführungen von Instrumenten gewählt wird.

a) Einführung des gebogenen Katheters über den Bauch. Der Operateur ergreift den Katheter derartig an seinen Ringen, dass er den Daumen seiner rechten Hand an derjenigen Seite des Katheters anlegt, welche der Convexität der Krümmung entspricht, die übrigen Finger aber auf der anderen Seite. Er erfasst sodann mit der linken Hand den Penis in der Weise, dass er, mit nach oben gerichteter Handfläche, denselben hinter seiner Eichel in dem Interstitium zwischen dem 3. und 4. Finger fixirt, und dass Daumen und Zeigefinger zum Zurückziehen oder Zurückhalten der Vorhaut und zum Zusammendrücken der Harnröhrenmündung von oben nach unten, behufs deren Erweiterung, frei bleiben. Der Operateur stützt jetzt den kleinen Finger der den Katheter in der angegebenen Weise haltenden rechten Hand unterhalb des Nabels, in der Mittellinie des Bauches, auf, erhebt mit der anderen Hand den Penis und führt die Spitze des Katheters in die auf die erwähnte Art erweiterte Harnröhrenmündung ein. Während nunmehr der Katheter, mit nach dem Bauche hin gerichteter Concavität, unbeweglich gehalten wird, wird der Penis über denselben langsam herübergestreift, bis dies ohne zu grosse Zerrung desselben nicht weiter möglich ist. Nunmehr wird der Katheter allmälig aus der Horizontalen bis zur Verticalen erhoben, während der Penis an der Stelle fixirt erhalten wird, bis zu welcher er heraufgestreift worden war; der Katheter wird demnächst aus der Verticalen zwischen den Oberschenkeln bis zur Horizontalen und

noch tiefer gesenkt, und gleitet, mit seiner Spitze und Concavität die Schambeinfuge umgehend und sich ausschliesslich an der vorderen Harnröhrenwand haltend, gewöhnlich fast von selbst, bisweilen mit einem durch die am Eingange der Blase öfter befindliche klappenartige Falte verursachten leichten Ruck in die Blase hinein. — Sollte von der Harnröhre ein falscher Weg ausgehen, in welchem sich der Katheter fortdauernd fängt, so umgeht man diesen in der Regel dadurch am Besten, dass man, bei Anwendung eines möglichst dicken Instrumentes, sehr sorgfältig an der vorderen Wand der Harnröhre sich hält, sich an dieser gewissermaassen mit der Spitze des Katheters entlang tastend, auch indem man, bei der verticalen Stellung des Katheters, denselben noch weiter in derselben Richtung erhebt, um mit Sicherheit die Vorderwand zu berühren, da die falschen Wege gewöhnlich von der unteren, oder einer Seitenwand sich abzweigen. Ein in den Mastdarm eingeführter Finger der linken Hand erleichtert oft sehr erheblich den Act der Senkung des Katheters, besonders wenn diese, z. B. bei Hypertrophie der Prostata, erheblich sein muss.

b) Einführung des gebogenen Katheters von der rechten Schenkelbeuge her. Der Operateur steht auf der rechten Seite des Patienten; er ergreift den Katheter wie einen Hammer (aber etwas leichter), mit nach unten sehender Concavität, erfasst den Penis in der angegebenen Weise, führt den in der Richtung der rechten Schenkelbeuge gehaltenen Katheter in die Harnröhrenmündung ein, streift den Penis über ihn fort, führt mit einer Drehung Katheter und Penis, beide gleichzeitig fixirend, nach der Mittellinie des Bauches hin, erhebt den Katheter in derselben Weise, wie bei dem vorigen Verfahren und gleitet in die Blase hinein.

Das Ausziehen des Katheters aus der Blase findet bei beiden Verfahren genau mit Zurücklegung desselben Weges statt, den er beim Einführen beschrieben hatte.

Die sogenannte Tour de maître, die Einführung des Katheters in den Penistheil der Harnröhre mit nach oben gerichteter Convexität, während Patient sich in aufrechter Stellung, oder mit seinem Becken am Rande eines Tisches befindet, mit darauf folgender völliger Umdrehung des Katheters unter dem Schambogen, ist eine überflüssige, mit der Anatomie der Harnröhre in Widerspruch stehende Spielerei.

c) Die Einführung eines geraden metallenen Katheters wird, bei liegender Stellung des Patienten, in der Weise vorgenommen, dass der Penis, in der erwähnten Weise mit der linken Hand erfasst, vertical nach oben gezogen wird, während der Operateur, welcher zur Rechten oder Linken des Patienten steht, den Katheter vertical in die Harnröhre bis in die Pars subpubica derselben einsenkt, demnächst aber Penis und Katheter bis zur Horizontalen, und über diese hinaus abwärts führend, den Katheter in die Blase schlüpfen lässt, während die linke, auf den Schamberg gelegte Hand, durch ein Abwärtsdrängen desselben, eine Erschlaffung des Lig. suspensorium penis zu bewirken und damit eine Ausgleichung der Krümmung der Harnröhre zu bewirken sucht.

d) Die Einführung elastischer Katheter oder Bougies geschieht im Liegen, oder bei aufrechter Stellnng des Patienten. Der Penis wird mit der linken Hand in der angegebenen Weise ergriffen und vertical zur Längsaxe des Körpers so stark angezogen, dass der Penistheil der Harnröhre mässig gespannt ist. Das biegsame Instrument

wird sodann nahe der Spitze erfasst, in die Harnröhre eingeführt, in derselben vorgeschoben und durch weiteres Rückwärtsgreifen mit der Hand tiefer und tiefer eingebracht, bis es in die Blase hinein oder durch die Strictur hindurchgelangt ist. Beim Vorhandensein der letztgenannten Veränderung muss jegliche Gewalt vermieden werden, weil, abgesehen von etwaigen Verletzungen, die selbst mit einer weichen Bougie zugefügt werden können, die feine Spitze derselben dabei sich sehr leicht umbiegt. Der Operateur ist auch nicht im Stande, mit dem vollkommen nachgiebigen Instrumente irgend eine Einwirkung auf den Lauf desselben auszuüben, vielmehr muss sich dasselbe seinen Weg mit der Spitze allein suchen. — Die Einführung eines elastischen Katheters, der mit einem Drahte (Mandrin) versehen ist, durch welchen jenem dieselbe Krümmung und nahezu dieselbe Festigkeit gegeben werden kann, wie sie dem metallenen, gebogenen Katheter eigen ist, wird auch ganz in derselben Weise, wie die eines solchen bewirkt, worauf, wenn der Katheter in die Blase gelangt ist, die Ausziehung des Drahtes auf demselben Wege stattfindet.

5. Blasenstich.

Der heutzutage viel seltener als früher ausgeführte Blasenstich, zur Entleerung einer durch den Katheter nicht zu erreichenden, übervollen Blase, wird theils von der vorderen Bauchwand, oberhalb der Schambeinfuge, theils vom Mastdarme her bewirkt. Unter den beiden Methoden ist die erstere namentlich dann vorzuziehen, wenn es nöthig sein sollte, die Canüle einige Zeit liegen zu lassen.

Der Instrumenten-Apparat besteht in: 1) 1 gebogenen Trokar (nach Fleurant), 2) 1 in die

Trokar-Canüle passenden, jene vorne überragenden Einsatzrohr (nach Bell), oder einem elastischen Katheter von denselben Dimensionen, 3) 1 sogen. Docke (nach Zang).

Bei der Punction oberhalb der Schambeinfuge wird der Trokar, nach vorherigem Abrasiren der Schamhaare, bei dem in der Rückenlage befindlichen Patienten genau in der Linea alba des Bauches eingestossen, indem er vertical aufgesetzt, in der Richtung der Axe des kleinen Beckens durch die Bauchwand in die Blase eingesenkt und dabei der Griff des Trokars gehoben wird. Nach dem Abfluss des Urins wird in der Regel die Canüle liegen gelassen und sodann das Einsatzrohr eingeschoben, damit die vorderen scharfen Ränder der Canüle die Blase nicht reizen. Die Canüle selbst wird mit Bändern um das Becken fixirt. Statt des Einsatzrohres kann aber auch ein elastischer Katheter durch die Canüle eingeschoben und, nach Ausziehung der letzteren, zurückgelassen werden. Soll beim Liegenbleiben einer metallenen Canüle eine Reinigung derselben von den Incrustationen (wie dies periodisch nöthig ist) vorgenommen werden, so führt man zunächst, nach Ausziehung des Einsatzrohres, die Docke durch die Canüle in die Blase ein, streift auf derselben die Canüle aus der Blase heraus, reinigt sie und schiebt sie auf demselben Wege wieder in die Blase zurück.

Bei der Punction durch den Mastdarm nimmt der Patient die Steinschnittlage (s. Seiten-Steinschnitt) ein. Der Operateur führt in den zuvor durch ein Klystier entleerten Mastdarm Zeige- und Mittelfinger der linken Hand ein und bis über die Basis der Prostata hinauf. Mit in die Canüle zurückgezogenem Stilet wird jetzt der gekrümmte Trokar auf jenen beiden Fingern mittelst der rechten Hand eingeführt, darauf an die Mast-

darmwand angedrückt und durch eine rasche Bewegung nach der Mitte des kleinen Beckens hin, bei Senkung des Stiletgriffes, durch den Mastdarm in die fluctuirende Blase eingestossen. Auch nach diesem Verfahren kann die Canüle oder ein elastischer Katheter zurückgelassen werden.

6. Stein-Operationen beim Manne.

a) Steinzertrümmerung, Lithotripsie, Lithotritie.

Instrumenten-Apparat: 1) 1 metallener gebogener Katheter, 2) 1 Injectionsspritze mit Handgriffen, 3) Heurteloup-Charrière's Percuteur mit dem Triebschlüssel (pignon), Hammer und Schraubstock; Civiale's Lithoklast mit der getheilten Schraubenmutter (à écrou brisé), oder andere ähnliche Instrumente, 4) 1 Evacuations-Katheter (sonde à double courant), 5) die sogen. Hunter'sche oder Hales'sche Harnröhrenzange, Leroy d'Étiolles' Harnröhrenlöffel (curette articulée), eine lange Kornzange mit schmalen Blättern.

Nachdem der Patient in einem für die Lithotripsie geeigneten Falle eine Zeit lang vor der Operation an das Einführen dicker Instrumente (Bougies, Katheter) gewöhnt, und die etwa zu enge Harnröhrenmündung auf blutigem oder unblutigem Wege erweitert worden ist, wird der Patient in die Rückenlage, und unter das Kreuz desselben ein Keilkissen gebracht, so dass das Becken ungewönlich hoch gelagert ist. Darauf wird von dem zur Rechten des Patienten stehenden Operateur mit dem Katheter und der Injectionsspritze die Blase mit lauwarmem Wasser mässig stark ausgedehnt (von Anderen wird auch bei nur halb, mit Urin, gefüllter Blase operirt) und eines von den lithotriptischen Instrumenten in

einer Weise eingeführt, die sich aus dem Verfahren mit dem gekrümmten Katheter über die rechte Schenkelbeuge und der Einführung eines geraden metallenen Katheters zusammensetzt. Befindet sich das Instrument in der Blase, so erhält es eine fast horizontale, oder nur wenig über dieselbe sich erhebende Stellung. Zunächst tastet man mit dem geschlossenen Instrument nach dem Blasenstein und führt es an die Seite desselben, übt mit der Convexität des Schnabels des Instrumentes daselbst einen mässigen Druck auf die untere Blasenwand aus und öffnet gleichzeitig langsam und vorsichtig die Branchen, wobei häufig der Stein von selbst zwischen sie fällt. Geschieht dies aber nicht, so kann man die geöffneten Branchen auch nach dem Stein hin neigen und diesen dadurch, sowie durch abwechselndes Oeffnen und Schliessen derselben zu erfassen versuchen. Endlich kann der gewöhnlich nach oben gerichtete Schnabel des Instrumentes unter Umständen auch nach der unteren Blasenwand, also nach dem Mastdarm hin gekehrt, und so der Stein zu erfassen versucht werden, wobei man sich jedoch hüten muss, statt desselben Schleimhautfalten zu ergreifen. Ist der Stein erfasst, so wird er, je nach seiner Härte und dem angewendeten Instrument, mit der Hand, mittelst der Schraube oder des Triebschlüssels, oder, bei sehr hartem Stein, auch durch vorsichtige, auf das Ende des männlichen Armes geführte kurze Schläge mit dem Hammer, nachdem das Instrument zuvor mit Hülfe von einigen Assistenten in dem Schraubstock fixirt worden ist, zerdrückt, zertrümmert oder zersprengt. — Die einzelnen Sitzungen, in welchen der Stein oder die Steine mehrmals erfasst und zerdrückt werden, dürfen (nach dem älteren Verfahren) sich in der Regel nicht über 5—8 Minuten hinaus erstrecken; neuerdings ist je-

doch bereits vielfach die Entfernung mässig grosser Steine mit nachfolgender künstlicher Evacuation der Trümmer durch Einspritzungen und den Evacuations-Katheter in einer einzigen, dann natürlich erheblich länger dauernden Sitzung gelungen (Bigelow's sogenannte Lithoplaxie). Nach der Ausziehung des Instrumentes wird ein Evacuations-Katheter von starkem Kaliber eingeführt, und, bei gleichzeitigen Einspritzungen, durch denselben aller vorhandene Detritus entleert. — Klemmen sich beim späteren (spontanen) Uriniren etwa zurückgebliebene Steinfragmente in der Harnröhre ein, so müssen sie, wenn sie durchaus nicht durch den Harnstrahl allein ausgetrieben werden können, je nach ihrem oberflächlichen oder tieferen Sitze, mit der Pincette, Kornzange oder einem Ohrlöffel (aus der Fossa navicularis), mit Leroy's stellbarem Löffelchen (aus der Pars pendula urethrae) mit Hunter's oder Hales' Zange (aus jener und der Pars bulbosa) ausgezogen werden, oder sie müssen, wenn sie sehr voluminös sind und in der Pars membranacea stecken blieben, mit einem dicken Katheter in die Blase zurückgedrängt werden. Ein Herausschneiden des fremden Körpers würde nur ganz ausnahmsweise und erst nach misslungenen Zerkleinerungsversuchen mit lithotriptischen Instrumenten von kleinem Umfange, innerhalb der Harnröhre, gerechtfertigt sein.

b) Hoher Steinschnitt, Sectio alta oder hypogastrica.

Instrumenten-Apparat: 1) 1 metallener Katheter, am Besten mit einem Hahn versehen (statt des letzteren kann aber auch irgend ein Pflock zum Verstopfen der Oeffnung des gewöhnlichen Katheters benutzt werden); 2) 1 auf ersteren genau passende Injectionsspritze, am Besten mit Hand-

griffen; 3) 1 spitziges oder spitzbauchiges Bistouri oder Scalpell; 4) 1 Hohlsonde; 5) 1 geknöpftes gerades oder gebogenes Bistouri; 6) 2 feine scharfe Haken; 7) Instrumente zur Extraction des Steines (gerade und gebogene Stein- und Polypenzangen von verschiedenen Dimensionen, Steinlöffel).

Assistenten sind für die Operation wenigstens zwei erforderlich.

Der Patient nimmt die Rückenlage ein, mit mässig gestreckten Schenkeln und stark (durch ein untergeschobenes Keilkissen) erhöhtem Kreuze. Der Operateur steht am Besten auf der linken Seite des Patienten, kann aber auch auf der rechten sich befinden. Die Blase soll oberhalb der Schambeinfuge an ihrer vorderen, nicht vom Peritoneum überzogenen Wand, also ohne gleichzeitige Verletzung des Peritonealsackes eröffnet werden. Da indessen im leeren oder im wenig angefüllten Zustande die Blase an der genannten Stelle sehr wenig zugänglich ist (indem sie sich bei diesem Verhalten hinter der Schambeinfuge verbirgt), und, wenn man sie trotzdem eröffnen wollte, dabei sehr leicht das bis zum Vertex derselben reichende Bauchfell verletzt werden könnte, so ist es, zu grösserer Sicherheit in der Ausführung der Operation, dringend geboten, die Blase zuvor künstlich mit lauwarmem Wasser möglichst stark auszudehnen, um auf diese Weise die vordere Blasenwand so hoch als möglich über die Schambeinfuge emporsteigen zu lassen. Bei Kindern geschieht dies deswegen leichter, weil, bei dem relativ geringen Umfange des kleinen Beckens, die Blase schon bei mässig starker Anfüllung über die Symphyse der Schambeine sich erhebt. Es muss zu dem Zweck durch den in die Blase eingeführten Katheter, mittelst der auf jenen aufgesetzten In-

jectionsspritze, so lange eine Injection in die Blase gemacht werden, bis dieselbe oberhalb der Schambeine als halbkugelige Geschwulst handbreit zu sehen oder zu fühlen ist. Dabei muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Injectionsflüssigkeit (durch das in der Chloroformnarkose oft stattfindende Pressen des Patienten) nicht wieder theilweise aus der Blase herausgedrängt wird, und muss demnach ein Assistent darauf achten, dass der Katheter, welcher in der Blase zurückbleibt, an seinem äusseren Ende genau verschlossen ist, und dass auch nicht neben demselben durch die Harnröhre Flüssigkeit abfliesst, zu welchem Zweck es oft nöthig ist, auch die Harnröhrenmündung oder die Glans penis auf dem Katheter zu comprimiren (bei Weibern würde die Harnröhre mit einem in die Scheide eingeführten Finger gegen den Schambogen zu compromiren sein). Neuerdings wird auch eine Emporhebung der Blase aus dem kleinen Becken durch Anwendung eines in den Mastdarm eingeführten und mit Wasser gefüllten Colpeurynter empfohlen (Petersen, Kiel). — Der Operateur macht nun, nachdem die etwa vorhandenen Schamhaare abrasirt worden sind, genau in der Mittellinie des Körpers, vom oberen Rande der Schambeinfuge beginnend, durch die Haut, das oft ziemlich starke Fettpolster und die Fascia superficialis einen 5—7 Ctm. langen Schnitt aufwärts, durch welchen die Linea alba blossgelegt wird. Ist dies geschehen, so stösst man, hart am oberen Rande der Schambeinfuge, das spitzige Messer etwa $1/2$ Ctm. tief durch die ganze Dicke der Linea alba vertical ein (man trifft dabei die Blase nicht leicht, da dieselbe in dieser Gegend, selbst im angefüllten Zustande, ein wenig von der Bauchwand entfernt liegt), und vergrössert die kleine Stichwunde nach oben so weit, dass man

in dieselbe eine gewöhnliche Hohlsonde hinter der Linea alba in die Höhe, bis zum oberen Wundwinkel des Hautschnittes, einschieben kann. Mit dem auf der Hohlsende entlang geführten Messer (vgl. S. 3) spaltet man die Linea alba in der angegebenen Länge. (Sollte man mit der Hohlsonde nicht die ganze Dicke derselben erfasst und mit dem Messer durchschnitten haben, oder sollte man, was bisweilen vorkommen kann, etwas von der Linea alba nach der einen oder anderen Seite hin abgewichen, in den einen oder anderen M. pyramidalis und rectus abdominis hineingelangt sein, und dieselben ebenfalls nur unvollkommen durchschnitten haben, so muss in beiden Fällen die Hohlsonde von Neuem im unteren Wundwinkel eingestossen und auf ihr die Durchschneidung der Bauchwand vervollständigt werden). War die Blase angefüllt, so erscheint sie jetzt mehr oder weniger stark gewölbt oder gespannt in der Wunde, und man kann zwischen die vordere Blasenwand und die hintere Fläche der Symphyse leicht mit dem Finger eindringen. Um jedoch für die Eröffnung der Blase und die Extraction des Steines einen grösseren Raum zu gewinnen, als die mässig klaffende Längswunde bietet, ist es zweckmässig, die sehnigen Insertionen der beiden Mm. recti abdominis dicht am Schambeine subcutan theilweise (nur etwa $1\frac{1}{2}$—2 Ctm. weit, um nicht die hinter jenen Muskeln verlaufende Art. epigastrica inferior profunda zu verletzen) abzutrennen. Es geschieht dies dadurch, dass man nach einander unter die beiden Wundränder den linken Zeigefinger führt, auf diesem das geknöpfte Messer einschiebt und nun mit jenem die Schneide gegen die Sehne andrückt. Zur Eröffnung der Blase, welche jetzt noch deutlicher mit ihrer vorderen, von einer Binde-

gewebsschicht, die bisweilen etwas Fett enthält, bedeckten Wand vorliegt, greift ein Assistent mit zwei Fingern in den oberen Wundwinkel ein und sucht die Blase möglichst nach oben zu halten, um, namentlich nach der Eröffnung und Entleerung, zu verhüten, dass die vordere Blasenwand hinter die Schambeinfuge zurücksinkt. Zu gleichem Zwecke drängt man mit der Spitze des noch in der Blase befindlichen Katheters*), indem man dessen Ring-Ende weit vorzieht und stark senkt, die vordere Blasenwand hervor, schlägt zu beiden Seiten der hervorgedrängten Stelle in einer Entfernung von etwa 1½ Ctm. die beiden scharfen Haken durch die Dicke der Blasenwand ein und lässt dieselben (mit nach aussen sehenden Spitzen) durch Assistenten vertical nach oben und etwas nach aussen ziehen, um auch nach der Eröffnung der Blase die Wunde derselben der Oberfläche nahe zu haben. Der Katheter kann jetzt wieder etwas von der Blasenwand entfernt werden, um beim Einstechen in die Blase nicht hinderlich zu sein. Der Operateur setzt nunmehr das spitzige Messer, dessen Schneide abwärts gerichtet ist, unterhalb der im oberen Wundwinkel befindlichen Finger des Assi-

*) Der Gebrauch der Pfeilsonde (sonde à flèche, sonde à dard) ist veraltet und der Anwendung eines metallenen Katheters nachzusetzen, da man mittelst desselben die Blase beliebig stark ausdehnen und selbst unter der Operation, wenn ein Theil der Flüssigkeit sich entleert haben sollte, noch nachträglich eine Ergänzung derselben wieder vornehmen kann. Auch zum Hervordrängen der Blasenwand von innen her ist der Katheter vollkommen ausreichend und der Pfeilsonde vorzuziehen, weil diese nicht immer die für jeden einzelnen Fall (z. B. Erwachsene, Kinder) geeignetste Krümmung besitzt, während es auf die letztere bei den Kathetern weniger ankommt, da man aus ihnen nicht, wie bei der Pfeilsonde, ein Stilet hervorzustossen hat.

stenten, und zwischen den beiden, die Blasenwand hervorziehenden scharfen Haken vertical auf, stösst mit einer schnellen Bewegung dasselbe 2—3 Ctm. tief mitten in die Blase hinein, erweitert mit demselben sofort den Einstich derart nach unten, dass er mit dem bereit gehaltenen Zeigefinger der linken Hand in die Blase eindringen und sie durch eine hakenförmige Krümmung desselben fixiren kann, und verschliesst gleichzeitig mit dem eingeführten Finger die gemachte Oeffnung so lange, bis er das spitzige Messer weggelegt und das Knopfmesser ergriffen hat. Mit diesem wird nun die vordere Blasenwand abwärts, nach dem Orificium internum urethrae hin, so weit dilatirt, als man, der Grösse des Steines entsprechend, für die Extraction desselben nöthig erachtet. Nach dem inzwischen erfolgten Abflusse eines grossen Theiles der Injections-Flüssigkeit aus der Wunde, und nach Ausziehung des Katheters aus der Blase, sucht man mit dem linken, in die Blase eingeführten Zeigefinger sich über die Lage und Grösse des Steines wo möglich Kenntniss zu verschaffen. Ist man im Stande, denselben mit dem Finger zu erreichen, so ist sein Erfassen mit der auf diesem alsbald in die Blase eingeführten Stein- (oder Polypen-) Zange sehr erleichtert, während die Ränder der Blasenwunde durch die noch in der Wandung derselben liegenden scharfen Haken von den Assistenten bis zu erfolgter Extraction des Steines auseinandergezogen gehalten werden. Liegt der Stein zu tief, um ihn mit dem Finger zu erreichen, so sucht man denselben zunächst mit der geschlossen eingeführten Steinzange auf, und öffnet diese erst, wenn man ihn berührt hat. Ist der Stein für den Umfang der Blasenwunde zu gross, so muss diese mit dem Knopfmesser noch bis zur hinreichenden Länge nach unten erweitert werden. Findet

man beim Vorhandensein eines grossen ovalen Steines, dass man denselben mit der Zange in dem ungünstigen (längsten) Durchmesser erfasst hat, so muss man ihn wieder fahren lassen, um ihn von Neuem und besser zu ergreifen, weil im ersteren Falle zu seiner Ausziehung eine unnöthigerweise bedeutende Erweiterung der Blasenwunde erforderlich sein würde. Kann man den Stein mit dem Zeigefinger erreichen, so ist bisweilen die Extraction desselben mit einem Steinlöffel leichter, indem man mit demselben unter den Stein geht, mit dem in der Blase befindlichen Zeigefinger beide gegeneinander drängt und gemeinschaftlich hervorhebt. Sollte die Blase nach dem Mastdarme hin eine sehr tiefe Ausbuchtung besitzen, so kann die Extraction bisweilen dadurch erleichtert werden, dass ein Assistent einen oder zwei Finger in den Mastdarm einführt und auf diese Weise den Blasengrund erhebt. Nach der Ausziehung des Steines ist die Blase noch einmal mit dem Finger, oder, wenn nöthig, mit der geschlossenen Steinzange zu exploriren, um sich zu überzeugen, dass nicht noch ein oder mehrere Steine oder Fragmente zurückgeblieben sind, welche, wenn sie vorhanden wären, ebenfalls ausgezogen werden müssten. — Ein Verband ist nach der Operation nicht erforderlich, höchstens kann man durch einen in die Wunde eingelegten geölten Leinwandstreifen ein vorzeitiges Verkleben derselben zu verhüten suchen, da für lange Zeit der Urin durch dieselbe seinen Austritt nimmt. Es können aber auch einige Suturen im oberen Theile der Wunde angelegt werden, um ein Hervordrängen des Bauchfelles zu verhüten. (Neuerdings hat man auch, nach Einlegung eines elastischen Katheters, eine Blasennaht ausgeführt, oder den Patienten, nach Einlegung eines T-förmigen Drainrohrs, in die Bauchlage gebracht).

c) Seiten-Steinschnitt, Sectio lateralis.

Instrumenten-Apparat: 1) 1 gerinnte Steinsonde, (mit tiefer, entweder auf der Mitte der Convexität oder seitlich gelegenen Rinne), 2) 1 stark bauchiges Scalpell, mit etwa $5\frac{1}{2}$ Ctm. langer, $1\frac{1}{2}$ Ctm. breiter Klinge und etwas verlängertem Halse (talon), 3) 1 geknöpftes, gerades oder gebogenes Messer, 4) Instrumente zur Extraction des Steines (vgl. beim hohen Steinschnitt, S. 178).

Assistenten sind für die Operation wenigstens drei erforderlich.

Als Vorbereitung für die Operation müssen in den Tagen vor derselben Laxanzen gegeben, kurz vor derselben aber durch ein Klystier der Mastdarm entleert werden; künstliche Anfüllung der Blase ist unnöthig, bloss Zurückhalten des Urins 1 Stunde lang. Es müssen ferner, wenn vorhanden, die Haare am Perinaeum, besonders in dessen linker Hälfte abrasirt worden sein. Noch ehe man den Patienten in die Steinschnittlage bringt, wird gewöhnlich die Einführung der gut beölten gerinnten Steinsonde in die Blase bewirkt. Diese Einführung, welche wegen der etwas längeren Krümmung der Sonde ein wenig schwieriger, als die eines Katheters zu sein pflegt, wird dadurch erleichtert, dass man sich mit der abgerundeten Spitze der Sonde genau an der vorderen Wand der Harnröhre hält und an dieser den Schambogen umgeht. Auch überzeugt man sich durch Einführen des Fingers in den Mastdarm davon, dass dieser leer ist.

Der Patient wird nunmehr in die Steinschnittlage gebracht, d. h. er wird in der Rückenlage mit seinem Steisse bis an den Rand eines Tisches hervorgerückt, während seine Knie- und Hüftgelenke möglichst stark zum Rumpfe gebeugt, und die Ober-

schenkel noch ausserdem so weit als thunlich abducirt sind, so dass das Perinaeum gespannt und nach vorne gerichtet ist. Von je einem Assistenten werden die Unterextremitäten in der eben angegebenen Stellung fixirt, wobei ein jeder der Ersteren seine eine Hand an die Innenfläche des Knies, die andere auf den Fussrücken oder unter die Fusssohle des Patienten legt. (Bei grossem Mangel an Assistenten kann auch wohl die in früheren Zeiten mehr gebräuchliche Fesselung der Arme und Beine angewendet werden, indem man, in der mehrerwähnten Stellung, die Hände auf den Fussrücken, durch umgelegte Schlingen [bracelets] befestigt). Der dritte Assistent, welcher auf der rechten Seite des Patienten, in der Höhe seines Thorax steht, ergreift mit voller Hand den Griff der Steinsonde, und dadurch, dass er denselben vertical, jedoch etwas nach der rechten Bauchseite des Patienten hin gerichtet hält, drängt er mässig die linke Seite des Perinaeum hervor; mit der anderen Hand hält er das Scrotum nach der rechten Seite in die Höhe.

Der Operateur sitzt vor dem Patienten auf einem niedrigen Stuhle und betrachtet und befühlt zunächst das Perinaeum. An der Wurzel des emporgeschlagenen Scrotum fühlt man die obere Grenze des Schambogens, welche ungefähr dem hinteren Ende des bisweilen deutlich zu fühlenden, von den beiden Mm. bulbo-cavernosi bedeckten Bulbus urethrae entspricht; man sieht von da abwärts die Raphe nach dem After hin verlaufen; man fühlt in gleicher Höhe mit dem letzteren zu beiden Seiten die Tubera ischii. Wenn man nun sich in Gedanken zwischen den beiden letzteren eine horizontale, durch die Mitte des Afters verlaufende Linie gezogen, und die Tubera ischii

mit dem oberen Ende des Schambogens (ungefähr dem Verlaufe der aufsteigenden Schambeinäste entsprechend) verbunden denkt, so wird dadurch ein grosses Dreieck gebildet, das durch die vertical verlaufende Raphe in 2 gleichseitige rechtwinkelige Dreiecke getheilt ist. Der zu machende Schnitt soll nun in das an der linken Hälfte des Perinaeum gelegene, rechtwinkelige Dreieck fallen.*) Demgemäss beginnt man, nachdem man mit 2 Fingern der linken Hand von oben her die Haut des Perinaeum auf dieser Seite gespannt, 2½ Ctm. oder etwas mehr über dem After und etwa ½ Ctm. von der Raphe nach der linken Seite des Patienten sich haltend, den Hautschnitt, und führt ihn schräg nach unten und aussen (auch wohl mit leichter, nach aussen sehender Convexität), in der Länge von 7—8 Ctm., bis zur Mitte zwischen Anus und Tuber ischii. Man dringt durch das mehr oder weniger dicke Fettpolster und das oberflächliche Blatt der Fascia perinaei superficialis hindurch, durchschneidet dabei Venenäste des Ramus superficialis Venae pudendae und der Venae haemorrhoidales externae; mit vorsichtigen Schnitten werden nun auch die tieferen Gebilde des Dammes in der Richtung der Hautwunde getrennt, namentlich im oberen Theile derselben der M. transversus perinaei, im unteren ein Theil des M. levator ani und dabei gleichzeitig das tiefe Blatt der Fascia perinaei superficialis, sowie die Art. transversa perinaei und Zweige des Ramus superficialis der

*) Es wird der Steinschnitt gewöhnlich auf der linken Seite des Perinaeum deswegen gemacht, weil diese dem mit der rechten Hand operirenden Chirurgen bequemer gelegen ist; übrigens würde ebenso gut auch auf der rechten Seite die Operation ausgeführt werden können.

Art. pudenda interna (s. Art. perinaei superficialis), sowie Zweige des Ramus superficialis Nervi pudendi communis durchschnitten. Es liegt nun, nach vorsichtiger, schichtweiser Trennung der Weichtheile des Dammes, im oberen Wundwinkel die Pars membranacea urethrae gewöhnlich so frei, dass man durch dieselbe hindurch deutlich die Rinne der Steinsonde fühlen kann. Der Operateur setzt demnächst im oberen Wundwinkel den Nagel seines linken Daumens oder Zeigefingers auf den ihm zur Linken gelegenen Rand der Sondenrinne vertical auf, stösst längs des Nagels die Spitze des ungefähr in die Richtung nach dem Promontorium ossis sacri gebrachten Messers durch die Harnröhrenwand hindurch, in die Rinne der Sonde ein, bis er genau den Contact der Metalle fühlt, hält das Messer an dieser Stelle so lange unbeweglich, bis er dem Assistenten mit der linken Hand den Griff der Sonde abgenommen hat, erfasst denselben mit voller Hand, hebt die Sonde nebst dem in ihrer Rinne befindlichen Messer vertical empor, unter den Schambogen, um die Harnröhre möglichst vom Mastdarme zu entfernen, und gleitet, indem er den Griff der Sonde dabei stark senkt, mit dem in unveränderter Richtung gehaltenen Messer auf der Rinne der Sonde entlang, bis zu deren Ende, wodurch die ganze Pars membranacea und ein Theil der Pars prostatica urethrae durchschnitten und gleichzeitig die Blase eröffnet wird, was an dem Hervorstürzen des in derselben enthaltenen Urins sofort zu erkennen ist. Das bauchige Messer wird nun aus der Wunde ausgezogen und weggelegt, die Steinsonde wieder dem Assistenten übergeben und von diesem vertical nach oben, unter dem Schambogen

fixirt. Der Operateur geht mit dem linken Zeigefinger in die Wunde ein, in welcher man, in grösserer oder geringerer Ausdehnung, die Sondenrinne freiliegend findet, und neben derselben mit dem Finger in die Blase eindringen kann. Da nun beim Gebrauch eines gewöhnlichen Scalpells (statt der früher üblichen breiten Steinmesser) die Durchschneidung des prostatischen Theiles der Harnröhre oft nicht hinreichend gross ausfällt, um sofort den Stein extrahiren zu können, so muss mit dem Knopfmesser (statt der früher gebräuchlichen Lithotome) zuvor eine weitere Durchschneidung der Prostata, weniger in der Richtung des äusseren Schnittes, als mehr horizontal, in der Richtung des grössten Durchmessers der Prostata, stattfinden. Indem man nämlich mit dem linken Zeigefinger neben der Sonde (welche man noch in der Blase liegen lässt, um dieselbe, bis die Eröffnung der ersteren hinreichend weit ist, als Leitung zu sicherer Einführung des Fingers in die Blase zu benutzen, da andernfalls man mit demselben in das Bindegewebe zwischen Blase und Mastdarm kommen und damit eine fast immer [durch retroperitoneale Harn-Infiltration] lebensgefährliche Verletzung bewirken könnte) in die Blase eingeht, führt man auf der Volarfläche des Fingers das Knopfmesser ein, und schneidet mit demselben durch sägende Messerzüge die Prostata so weit ein, dass die Ausdehnung der Wunde in der Harnröhre etwa 3—4 Ctm. beträgt. Es muss jetzt die Steinsonde aus der Blase entfernt werden, und man kann nun leicht mit dem Zeigefinger in die letztere eindringen, nach dem Steine fühlen und ihn in derselben Weise, wie beim hohen Steinschnitt angegeben ist, nach einer, wenn nöthig, noch vorzunehmenden Erweiterung

des Schnittes in der Prostata (der jedoch niemals deren Basis überschreiten darf, wegen der auch hiernach erfolgenden retroperitonealen Urin-Infiltration) ausziehen. Zu dem Zwecke steht der Operateur von seinem Stuhle auf, führt die Steinzange auf der nach oben gerichteten Beugeseite des in der Blase befindlichen linken Zeigefingers ein, um sodann die entsprechenden Extractions-Manipulationen vorzunehmen. Dabei ist es bisweilen nöthig, wenn der Stein in einer tiefen Ausbuchtung der Blase, nach dem Mastdarme zu, gelegen ist, die Griffe der Steinzange stärker zu erheben, oder, wenn man sich einer gebogenen Zange bedient, die Concavität derselben nach jener Seite hin zu richten, um den Stein, wo möglich mit Hülfe des Zeigefingers der linken Hand, erfassen und ihn mit vorsichtigen, rotirenden Tractionen ausziehen zu können. Die ausserdem noch etwa vorhandenen Steine oder grösseren Fragmente werden mit Zange oder Steinlöffel extrahirt, kleinere durch Ausspritzen der Blase mit kaltem Wasser entfernt. Ein Verband wird nicht angelegt.

Die bei Ausführung des Seitensteinschnittes möglichen Fehler und Verletzungen bestehen, wenn man den Schnitt zu hoch anfängt, in einer Verletzung des Bulbus urethrae, wenn man zu weit nach aussen, nach dem aufsteigenden Schambeinaste, sich wendet, in einer Verletzung des Crus des Corpus cavernosum penis, während eine Verletzung der hinter jenem Aste verlaufenden Art. pudenda communis nicht leicht stattfinden kann. Ebenso wird eine Verletzung des Mastdarmes, wenn er nicht stark angefüllt ist, bei dem oben beschriebenen Verfahren kaum vorkommen.

In einzelnen, sehr seltenen Fällen ist der Stein so gross, dass er, ohne zuvorige Verkleine-

rung, durch eine Dammwunde, wenn sie nicht alles zulässige Maass überschreiten soll, nicht ausgezogen werden kann; es muss unter diesen Umständen von der vorhandenen Wunde aus, theils mit den eigentlichen lithotriptischen, theils mit besonders hierzu angegebenen Instrumenten, die Verkleinerung desselben bewirkt werden.



Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.